

BIOLÓGIA

feladatgyűjtemény

Panemsuli

Szászné Heszlényi Judit

Kropog Erzsébet

Mándics Dezső

dr. Molnár Katalin

Biológia

feladatgyűjtemény

PANEM



Második, javított kiadás

Panem Könyvek © Taramix Kft., Budapest 2017, 2020

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet, illetve annak részeit tilos reprodukálni, adatrögzítő rendszerben tárolni, bármilyen formában vagy eszközzel elektronikus úton vagy más módon közölni a kiadó engedélye nélkül.


ISBN 978-615-5186-53-0

A kiadásért felel a Taramix Kft. ügyvezetője, Budapest, 2017, 2020

www.panem.hu
panem@panem.hu

Szerkesztette: dr. Molnár Katalin
Borító: Tóth Attila

Tördelés: B-TEX 2000 Bt.
Terjedelem: 17,5 (B/5) ív



TARTALOM

Hogyan használjuk a könyvet?	7
A feladattípusok megoldási útmutatója.....	8
A rendszerezés alapelvei, a prokarióták és az egysejtű eukarióták	11
A gombák országa	17
A növények országa	22
A növények testfelépítése és életműködései	28
Gerinctelen állatok I.	34
Gerinctelen állatok II.	39
Gerinces állatok I.	44
Gerinces állatok II.	50
Etológia I.	55
Etológia II.	62
Sejtbiológia I.	69
Sejtbiológia II.	79
Sejtbiológia III.	87
Az ember létfenntartó életműködései I.	96
Az ember létfenntartó életműködései II.	104
Az ember létfenntartó életműködései III.	112
Az ember létfenntartó életműködései IV.	120
Az ember létfenntartó életműködései V.	127
Hormonális szabályozás	134
Az idegi szabályozás I.	140
Az idegi szabályozás II.	145
Az érzőműködések	150
Az ember szaporodása	156
Genetika I.	161
Genetika II.	169

Evolúcióbiológia	178
Ökológia I.	185
Ökológia II.	193
Összefoglaló feladatlap I.	199
Összefoglaló feladatlap II.	208
Hasznos tudnivalók az érettségi vizsgáról	217
Középszintű érettségi vizsga biológiából	221
Emelt szintű érettségi vizsga biológiából	223
Mintatételek a biológia szóbeli érettségihez	224
Megoldások	235

HOGYAN HASZNÁLJUK A KÖNYVET?

A biológia iránt érdeklődő, érettségire készülő diákoknak, tanáraiknak, egyetemre, főiskolára jelentkezőknek szánjuk az új feladatgyűjteményt. Fő célkitűzésünk a két-szintű érettségi vizsgára történő készülés, illetve felkészítés segítése. A biológia tantárgyi vizsga legfontosabb újdonsága, hogy közép- és emelt szinten is írásbeli és szóbeli vizsgát kell tenniük az e tantárgyat választó diákoknak. A korábbi felvételi vizsgákhoz képest új típusú feladatok is megjelennek az érettségien, és a feladatlapok felépítése is eltér valamelyest az elmúlt években megszokottól. A biológia érettségi vizsgáról részletes áttekintést adunk a könyvünk végén található függelékben.

A biológia írásbeli érettségi vizsgán a megoldásokat a feladatlapra kell kidolgozni, és azt kell beadni. Ebben a feladatgyűjteményben – a valódi érettségi feladatsoroktól eltérően – nem adunk helyet a megoldások leírására, azért, hogy a könyvet többen vagy többször is használhassák. A helyes megoldásokat a könyv végén lévő javítási útmutatóban adjuk meg.

Az érettségi vizsgakövetelmények emelt szintje magában foglalja a középszint követelményeit is. A vizsgaleírás szerint a feladattípusok többsége is közös. A közép- és emelt szinten vizsgázók különböző helyszíneken és más-más feladatsort kapnak, de a feladatok jó része a kétféle szint között felcserélhető. A könyvünkben közreadott feladatsorok vázát a középszintű követelmények alapján készült feladatok alkotják, amelyekből az előírások szerint 80 pont szerezhető egy-egy feladatsorban. Ezen feladatok mellett változó számú és pontértékű emelt szintű feladatot is tartalmaznak a feladatsorok. Az emelt szintű feladatokat csillag (*) jelöli. Aki tehát középszintre készül, a csillaggal jelölt feladatokat kihagyhatja, aki viszont emelt szinten szeretne érettségizni biológiából, annak az összes feladatot célszerű megoldania.

A felkészülés megkönnyítése érdekében a feladatsorok nagy része tematikailag nem vegyes, hanem egy-egy meghatározott ismeretkörre vonatkozik, mindig úgy, hogy nem feltételezi a később következő témák tudását. A témakörönként összeállított feladatsorok után néhány „valódi”, mindenféle témakört tartalmazó feladatsort is közreadunk, hogy a gyakorlást ilyen keretekben is elősegítsük.

A feladatgyűjtemény az alábbi tankönyvek, segédkönyvek és CD-k tematikája szerint készült: Kropog–Mándics–Molnár: *Biológia 10–11–12*. (Tankönyvek a gimnáziumok számára CD-melléklettel.) Mándics–Molnár: *Ennyit kellene tudnod biológiából*.

A szerzők

A feladattípusok megoldási útmutatója

ÁBRAELEMZÉS. Az ábra részeit betűk jelölik. Mellette rövid leírások egyes részletek jellemző tulajdonságát adják meg. A leírásokhoz az ábra megfelelő betűjelét kell leírni. Ezenkívül szerepelhetnek még az ábrával kapcsolatos, szövegesen vagy táblázatosan megoldandó feladatok is.

ÁBRAFELISMERÉS. Az ábra betűkkel jelölt részleteit meg kell nevezni.

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS. Ezekben a feladatokban nagybetűkkel jelölt lehetséges megoldások szerepelnek, amelyek közül az egyetlen megfelelőt kell kiválasztani. Ezeknek a feladatoknak a helyes megoldásáért értelemszerűen 1-1 pont jár.

HALMAZOK. Tartalmilag a párosításhoz hasonló a halmazok közötti kapcsolatok felismerését és halmazba sorolást elváró feladatok típusa is. Ezeknél a feladatoknál külön utasítás olvasható a megoldás módjára.

IGAZ – HAMIS. Azt kell eldönteni, hogy az állítások igazak vagy nem, és ennek megfelelően I (igaz) vagy H (hamis) betűt leírni a megoldásba. A feladatok helyes megoldásáért 1-1 pont jár.

IRÁNYÍTOTT ESSZÉ. Valamely téma címe és a figyelembe veendő szempontok megadása alapján szabadon, de kerek mondatokban fogalmazva kell leírni az ismereteket, illetve a véleményt. Ez a feladattípus csak emelt szinten fordul elő.

NÉGYPÉLE ASSZOCIÁCIÓ. E kérdéstípusban két fogalom azonos, illetve eltérő jellemzőit kell megállapítani. Az állítások vagy az egyik (A), vagy a másik (B), vagy mindkét (C), vagy pedig egyik fogalomra sem (D) vonatkoznak. A feladatok helyes megoldásáért 1-1 pont jár.

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS. A nagybetűkkel jelölt helyes megoldás(ok) betűjelét kell leírni. Azt is el kell dönteni, hogy egy vagy több betűjelet kell-e leírni a megoldásban. Ezeknél a feladatoknál nem tüntettük fel az elérhető pontszámot, hogy ezzel ne segítsük a megoldást.

ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ. Ebben a feladatban azt kell eldönteni, hogy a sorszámozott megállapítások melyik, nagybetűvel jelölt fogalomra vonatkoznak. A feladatok megoldásakor a megfelelő betűt kell leírni. A feladatok helyes megoldásáért 1-1 pont jár.

PÁROSÍTÁS. Ennél a feladatnál két csoportban szereplő fogalmakat, jelenségeket kell egymással párba állítani. A feladat bevezető utasításában szerepel, hogy a megfeleltetés egy-egyértelmű-e, vagy sem. Ez azt jelenti, hogy egyes esetekben minden, számmal jelölt fogalomhoz csak egyetlen (betűjelzésű) másik fogalom párosítható, más feladatoknál viszont egy-egy betű több állításhoz is tartozhat. Az is lehetséges, hogy egy állításhoz egynél több betűt kell hozzárendelni.

RÖVID VÁLASZ. Önállóan kell megadni vagy megfogalmazni a megoldást, amely lehet egy szó vagy egy-két mondat, a kérdéstől függően. Ha a megoldás egyetlen szó, akkor általában mást nem lehet elfogadni. Ha azonban a válasz többé-kevésbé szabadon megfogalmazható, akkor a javítási útmutatóban leírtakkal nem szó szerinti, hanem csak értelemszerű egyezést kell elvárni. A várt válasz mélységére, terjedelmére következtetni lehet a kérdés után feltüntetett pontszámból.

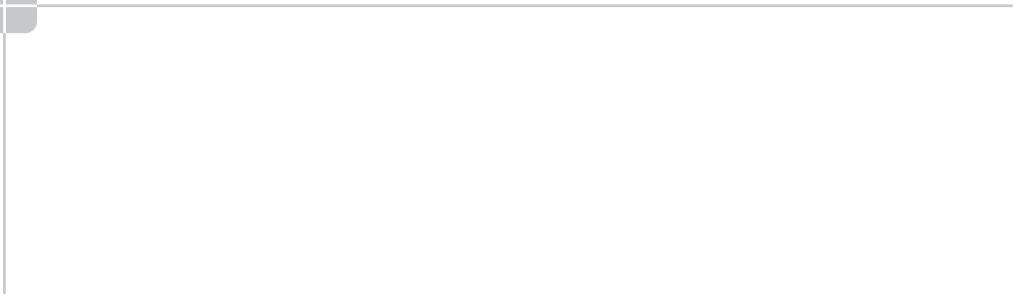
SZÁMOLÁSI FELADAT. A tanulmányokból ismert, illetve a feladatban leírt adatok felhasználásával számolással kell a kérdésre választ keresni.

SZÖVEGELEMZÉS. Tudományos ismeretterjesztő szöveg elolvasása után a szöveghez kapcsolódó feladatokat kell megoldani. Előfordul, hogy a kérdések egy részének megoldásához nemcsak a szövegben olvasottak, hanem a saját ismeretek is szükségesek. A kérdésekre általában rövid választ kell adni, melynek mélységére, terjedelmére következtetni lehet a feladat után feltüntetett pontszámból.

A feladatokban szereplő ismeretterjesztő szövegrészek csak illusztrációként szolgálnak.

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS. A szövegkörnyezet alapján odaillő, sorszámokkal jelölt, hiányzó kifejezéseket kell leírni. Minden helyesen megadott kifejezés 1-1 pontot ér.

TÁBLÁZATOS FELADAT. A feladat egy táblázat üres celláinak értelemszerű kitöltése. A kihúzott cellákba nem kell írni. Minden helyesen megadott kifejezés, adat stb. 1-1 pontot ér.



*1. feladatlap***A RENDSZEREZÉS ALAPELVEI, A PROKARIÓTÁK
ÉS AZ EGYSEJTŰ EUKARIÓTÁK****I. A rendszerezés alapjai (12 pont + 11 pont)****IGAZ – HAMIS**

1. Carl Linné rendszere volt az első tudományos igényű, természetes rendszer.
2. Linnétől származik a fajok tudományos nevének bevezetése (kettős nevezéktan).
3. Charles Darwin természetes, fejlődéstörténeti rendszer kidolgozása mellett érvelt.
4. Darwin evolúciós elmélete robbanásszerű fejlődést eredményezett a biológiában.
5. A rendszerezés alapegysége a faj, vagyis azon egyedek összessége, amelyek egymással tényleges szaporodási közösséget alkotnak.

RÖVID VÁLASZ

6. Milyen jellemzőjük alapján sorolják a kékbaktériumokat és a baktériumokat közös rendszertani csoportba? Válaszában a rendszertani csoportot is nevezze meg!
(2 pont)

A baktériumokat sokféleképpen rendszerezik. Többek között alak, illetve anyagcsere szerint is csoportosítják őket.

7. Alak szerint milyen csoportokba sorolják a baktériumokat? (3 pont)
8. Milyen rendszert hozunk létre, ha alakjuk szerint osztályozzuk a baktériumokat?
(1 pont)
9. Nevezze meg azt a vizsgálati eljárást, amely lehetővé teszi a baktériumok korszerű rendszerének kidolgozását! (1 pont)

***PROBLÉMAFELADAT**

Rendszerezze a hóvirágot, a napraforgót, a gyöngyvirágot és a pongyolapitypangot! Ossza két csoportra a felsorolt növényeket egyrészt úgy, hogy a 8. kérdésben szereplő rendszert alkosson, illetve úgy, hogy korszerű legyen a rendszere!

- *10. Írja le a 8. kérdésben szereplő rendszernek megfelelő csoportosítást és a rendszerezési szempontot! (2 pont)
- *11. Írja le a korszerű rendszerezésnek megfelelő csoportosítást és adja meg a rendszerezési szempontot is! (2 pont)

***PÁROSÍTÁS**

Párosítsa a számokkal jelölt rendszertani kategóriákat és a betűkkel jelzett élőlény-csoportokat!

- | | |
|----------------|-----------------|
| *12. törzs | A. emlősök |
| *13. osztály | B. ember (Homo) |
| *14. fajta | C. Homo sapiens |
| *15. nemzetség | D. gerincesek |
| *16. faj | E. europidok |
| *17. alfaj | F. állatok |
| *18. ország | G. vizsla |

II. Anyagcseretípusok (9 pont)**TÁBLÁZATOS FELADAT**

Csoportosítsa az anyagcsere típusa alapján a felsorolt élőlényeket, írja a csoport betűjelét a táblázat megfelelő helyére! Írja le az 1., 2., 3. sorszámoknak megfelelő kifejezéseket is! Egy számhoz több élőlénycsoport is tartozhat. (A nitrifikáló baktériumok kémiai energiát használnak fel a szén-dioxid szerves anyagokba történő beépítéséhez.)

- A. egysejtű zöldmoszat
- B. nitrifikáló baktériumok
- C. papucsállatka
- D. a vérhas kórokozója
- E. Oscillatoria (kékbaktérium)
- F. Helicobacter pylori (gyomorban élő ősbaktérium)

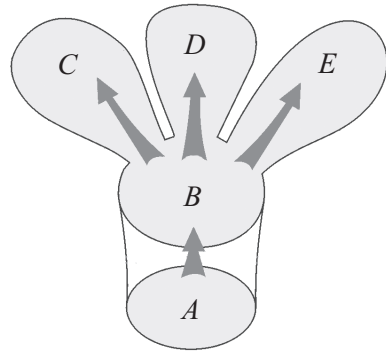
Anyagcseretípus – szerep az életközösségekben		Az élőlénycsoport betűjele
1.	2.	3.
	Kemoszintézis	4.
Heterotróf	Fogyasztó	5.
	6.	7.

III. Az élővilág országai (5 pont)

A rajz az élővilág nagy egységeinek, az országoknak a leszármazási kapcsolatait ábrázolja. A nagybetűk az országok nevét jelzik.

Autotróf anyagcseréjük a C ország képviselői. Nem fordul elő sejtfal az E országba tartozó élőlényeknél.

1. Melyik országban fordul elő kemoszintézis (betűjelzés + név)?
2. Melyik országba tartozik az óriásamóba (betűjelzés + név)?
3. Melyik országba tartozik a tölgy (betűjelzés + név)?
4. Melyik országba tartozik a gyilkos galóca (betűjelzés + név)?
5. Melyik országba tartozik a földigiliszta (betűjelzés + név)?

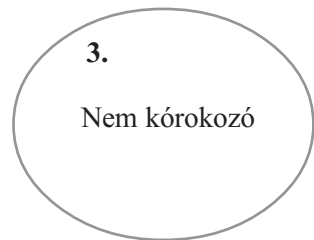
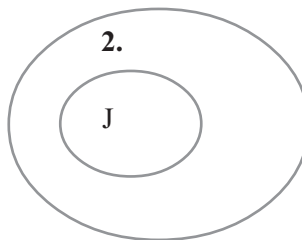
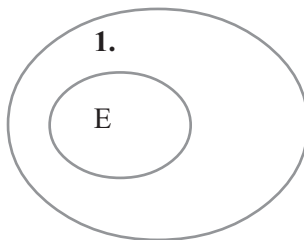


IV. Kórokozó szervezetek (13 pont)

HALMAZKÉSZÍTÉS

A felsoroltak közül válogassa ki az emberi kórokozókat, majd sorolja őket a számokkal jelölt rendszertani csoportokba! Nevezze meg a rendszertani csoportokat is! Segítségül két csoport betűjelét beírtuk az ábrába.

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------------|
| A. influenza kórokozója | H. vérhas kórokozója |
| B. bárányhimlő kórokozója | I. vérmérgezés kórokozója |
| C. kanyaró kórokozója | J. pestis kórokozója |
| D. tejsavbaktériumok | K. kolera kórokozója |
| E. veszettség kórokozója | L. hepatitisz kórokozója |
| F. nitrogéngyűjtő baktériumok | M. járványos gyermekbénulás kórokozója |
| G. HIV | |



V. A baktériumok és a vírusok (26 pont)

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

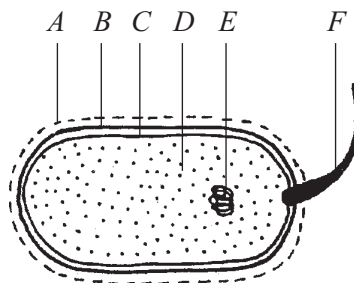
- A baktériumok prokarióták, mert:
 - sejtplazmájukat vékony hártya borítja
 - örökítő anyaguk a sejtplazmában található
 - sejthártyájukat kívülről sejtfal burkolja
 - sejtfaluk főleg fehérjét és szénhidrátot tartalmaz
 - a sejt kettéosztódásával szaporodnak

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

- A vírusok lehetnek:
 - kemoszintetizálók
 - együttélők
 - fotoszintetizálók
 - élősködők
- A baktériumok lehetnek:
 - termelők
 - élősködők
 - lebontók
 - fogyasztók

ÁBRAFELISMERÉS

- Nevezze meg az ábrán betűkkel jelölt sejtalkotókat!



RÖVID VÁLASZ

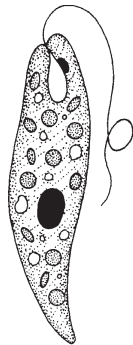
- Melyik az a sejtalkotó, amely elsősorban a kórokozó baktériumokra jellemző? Mi a szerepe? (2 pont)
- Írjon egy-egy példát a hétköznapi életben hasznos baktériumokra a megadott szempontoknak megfelelően:
 - szimbióta baktérium növényekben:
 - szimbióta baktérium emberekben:
 - heterotróf baktériumok:
- Mi volt az alapvető jelentőségük az ősi kékbaktériumoknak az élővilág evolúciójában? Válaszát indokolja is! (2 pont)
- Nevezze meg a vírusok alapvető alkotórészeit! (2 pont)
- Legalább három tulajdonsággal támassza alá, hogy miért nem tekinthetők a vírusok élőlényeknek! (3 pont)

János influenzás. Elmegy az orvoshoz, hogy valamilyen antibiotikumot kérjen, mert szeretne minél előbb meggyógyulni. Az orvos válaszol János felvetésére, és döntését röviden indokolja is.

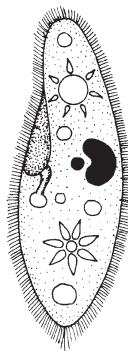
10. Véleménye szerint, mit válaszol János kérésére az orvos? (3 pont)

VI. Egysejtűek (15 pont)

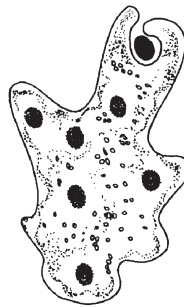
Az alábbi ábrán három élőlény rajza látható. Tanulmányozza a rajzokat, majd oldja meg a feladatokat!



A élőlény



B élőlény



C élőlény

RÖVID VÁLASZ

1. Az élővilág melyik országába tartoznak az ábrán látható élőlények? (1 pont)
2. Nevezze meg a három élőlényt (A, B, C)! (3 pont)
3. Milyen élőhelyen él jellemzően az A és a B élőlény? (1 pont)
4. Mi a C élőlény mozgásszervecskéjének neve? (1 pont)
5. A C élőlény éppen táplálékot vesz fel. Nevezze meg a táplálékfelvétel mechanizmusát! Melyik sejt szervecskében történik a felvett táplálék feldolgozása? (2 pont)

ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| A. az A jelű élőlényre jellemző | 6. autotróf anyagcserére képes |
| B. a B jelű élőlényre jellemző | 7. heterotróf anyagcserére képes |
| C. a C jelű élőlényre jellemző | 8. csillókkal mozog |
| D. mind a háromra jellemző | 9. sejt hártálya van |
| E. egyikre sem jellemző | 10. sejtjében zöld színtestek találhatóak |
| | 11. sejtjében nincsenek membránnal határolt sejtalkotók |
| | 12. sejtfa van |

VII. A malária (6 pont)*SZÖVEGELEMZÉS****A malária kórokozója lyukakat fúr a vörösvértestekbe**

Az USA Országos Egészségügyi Intézete (National Institute of Health, NIH) kutatói arra jöttek rá, hogy a malária legveszélyesebb formájának a kórokozója, az állati egysejtűek közé tartozó *Plasmodium falciparum* lyukakat fúr a vörösvértestek membránjába. Minden bizonnyal ezeken át táplálkozik a vörösvértestek plazmájából és hemoglobinjából ez a parazita típusú mikroszkopikus kórokozó. Egy-egy megfertőzött vörösvértesten ezernél több csatorna található. Ezeket úgy fedezték fel, hogy nagy teljesítményű erősítőhöz kapcsolt mikroszkopikus elektródával pásztázták végig a vörösvértest felületét. Az egészséges vörösvértesteken ilyen csatornákat nem találtak. A következő feladat annak a kiderítése, hogy vajon a *P. falciparum* a membránban található fehérjék megváltoztatásával hozza-e létre a lyukakat, vagy idegen fehérje bevitelével.

A malária egyre több gyógyszerre rezisztens (ellenálló) kórokozója évi 300–500 millió embert betegít meg, közülük több mint egymilliót megöl, többségükben 5 év alatti gyermekeket a trópusi országokban. Az emberiség 40%-a él a maláriától erősen fertőzött, párás levegőjű, csapadékos vidékeken. Ezért nagyon fontos minden olyan felfedezés, ami elősegíti hatékonyabb gyógyszerek kifejlesztését a malária ellen.

Forrás: <http://freeweb.interware.hu/valas/Valas/hirek/biomed/malaria2.htm>

A szövegre és saját ismereteire támaszkodva válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Mely élőlények közé tartozik a malária kórokozója? (1 pont)
2. Megállapítható-e a szövegből, hogy hány kórokozó fertőz meg egyetlen vörösvértestet? (1 pont)
3. Miért ütközik nehézségekbe a malária kórokozója elleni hatékony védekezés? (1 pont)
4. Mely területeken pusztít napjainkban a malária? (1 pont)
5. Ismeretei alapján írja le, milyen módon jut az ember szervezetébe a malária kórokozója! (1 pont)
6. Mely környezeti tényezőre szűk tűrésűek a malária kórokozójának terjesztői? (1 pont)
7. A 18. században a malária még hazánkban is sok áldozatot szedett. Ismeretei alapján írja le, hogy milyen természetátalakító tevékenység következménye volt a malária eltűnése! (1 pont)

2. feladatlap

A GOMBÁK ORSZÁGA

I. A többsejtű eukarióták (11 pont)

TÁBLÁZATOS FELADAT

Az alábbi táblázat a többsejtű eukarióták országainak jellemzőit foglalja össze. Töltsé ki értelemszerűen a táblázat hiányzó adatait! A kihúzott cellába nem kell írnia!

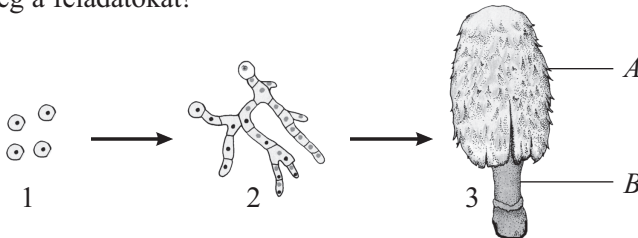
Az ország neve	1.	2.	3.
A sejtfal jellemző alkotója	cellulóz	—	4.
Az anyagcsere típusa	5.	6.	
Jellemző ökológiai szerep	7.	8.	lebontó
Az anyagcseréhez szükséges, környezetből származó szénforrás	9.	10.	

RÖVID VÁLASZ

11. Milyen testszerveződés jellemző a 3. számú országba tartozó élőlényekre? (1 pont)

II. A kalapos gombák (19 pont)

Az alábbi ábrán egy kalapos gomba egyedfejlődése látható. Az ábra tanulmányozása után oldja meg a feladatokat!



RÖVID VÁLASZ

1. Milyen képződményeket jelöl az ábrán az 1. szám? Mi a szerepük? (2 pont)
2. Hogyan nevezzük a 2. számmal jelzett képleteket? Jellemzően hol alakulnak ki? (2 pont)
3. Nevezze meg a 3. számmal jelzett fejlődési állapotot! Mely részeit jelölik a betűk? (3 pont)

PÁROSÍTÁS

- Gombafajok:* A. erdőszéli csiperke
 B. gyilkos galóca
 C. légyölő galóca
 D. ízletes vargánya
 E. egyik sem a fentiek közül

Fajleírások:

4. Spóratermő lemezei fehéres színűek, érésük során nem barnulnak meg. Gallérja és bocskora is van, bár ez utóbbi gyakran leszakad. Halálosan mérgező gomba.
5. Pirosas kalapját fehér foltok tarkítják. Gallérja és bocskora is van. Erősen mérgező.
6. Kalapja barnás színű. Csöves szerkezetű spóratermő rétege fiatalon fehéres, később sárgás színű.
7. Spóratermő lemezei fiatalon szürkésfehérek, érésük során megbarnulnak. A tönkön hártvás gallér fejlődik, bocskor nincs. Finom, jóízű gomba.
8. Gömbszerű föld feletti részének belsejében képződnek a spórák.

RÖVID VÁLASZ

9. Az ízletes vargánya erdei fákkal (tölgygel, bükkal) él szimbiózisban, azok gyökeréhez társul. Értelmezze egy-két mondatban ezt a kapcsolatot, mint kölcsönhatást! (2 pont)
10. Számos gomba tartalmaz nagyon erős méreganyagot, de szemben a gyilkos galócával, csak ritkán okoznak halálos kimenetelű mérgezést. Magyarázza meg egy mondatban ennek az okát! (2 pont)
11. Röviden foglalja össze azokat a tulajdonságokat, amelyek alapján a gyilkos galóca és az erdőszéli csiperke alaktanilag megkülönböztethető egymástól! (3 pont)

III. Gyógyító gombák (9 pont)**SZÖVEGELEMZÉS**

A gombák több csoportja is termel gyógyhatású anyagokat. Ezek közül szélesebb körben ismertek az antibiotikumot termelő mikroszkopikus penészgombák. Újabban azonban egyre több nagygombából is terápiás célra alkalmas hatóanyagok egész sorát mutatták ki.

Az első antibiotikum felfedezése 1928-ban történt, amikor Fleming a *Penicillium notatum* nevű penészgombából előállította a penicillint. Ma az élő gombák tenyészeiből ún. „fermentációval” az alapvegyületet állítják elő, s kémiai úton, módosítással hozzák létre az igen hatásos, felszintetikus antibiotikumot.

A túlzott, kezdetben gátlástalan alkalmazás az antibiotikumokra érzékeny baktériumokat megritkította és helyettük a rezisztens, ellenálló típusok szaporodtak el. Ezek ellen már csak nagyobb dózisu vagy újabb antibiotikumokkal lehet védekezni. Az antibiotikumok azonban nem csak a baktériumokat pusztítják el, hanem károsítják az emberi szervezet sejtjeit is.

Míg Fleming eredeti *Penicillium* törzsei a tápoldat 1 milliliterére vonatkoztatva mindössze 2 egységnyi penicillint termeltek, addig a ma használatos, biotechnológiai módszerekkel kifejlesztett törzsek akár 50 ezer egységnyi penicillint is termelnek.

Kevésbé köztudott, hogy a penészgombákon kívül a magasabbrendű kalapos gombák között is vannak antibiotikumot termelő fajok: gyűrűs fülőke és egyes laskagombák. Antibakteriális hatása van a sárguló csiperkének. Gyulladáscsökkentő hatása a népgyógyászatban sebkezelésre sikeresen használt taplógomba.

Forrás: Jakucs Erzsébet – Gyógyító gombáink, www.kfki.hu

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Mely kórokozók ellen hatásosak az antibiotikumok? (1 pont)
2. Mi a különbség a természetes és a félszintetikus antibiotikumok között? (2 pont)
3. Foglalja össze a túlzott antibiotikum szedés káros következményeit! (2 pont)
4. Mit jelent az, hogy a sárguló csiperke antibakteriális hatása? (1 pont)
5. Milyen gyógyhatásuk van a taplógombáknak? (1 pont)
6. Miről nevezték el az elsőként előállított antibiotikumokat? (1 pont)
7. Ki fedezte fel az első antibiotikumot? (1 pont)

IV. A gombák életmódja, jelentősége (23 pont)

TÁBLÁZATOS FELADAT

A gombák számos faja él kölcsönhatásban más élőlényekkel. Töltse ki értelemszerűen az alábbi táblázat hiányzó adatait!

Kapcsolat neve	Kapcsolat jellege	Példa
1.	0; –	2.
3.	4.	peronoszpóra – szőlő
5.	–; –	talajbaktériumok – 6.

SZÖVEGELEMZÉS**A farontó gombák**

A Földön több mint 2000 farontó gombafaj él. Elsősorban az erdőkben elterjedtek, kedvelik a nedves környezetet. Legtöbbjük a korhadó fák más élőlények számára szinte megközelíthetetlen anyagait bontják le, és ezzel nagyon fontos szerepet töltenek be az erdők anyagforgalmában. Sejtjeik olyan fehérjéket, ún. enzimeket termelnek és adnak le környezetükbe, amelyek építőköveikre bontják a fás szárban nagy mennyiségben található lignint és cellulózt. A gombasejtek a lebontás során keletkezett cukrokat veszik fel, és hasznosítják anyagcseréjükhez.

A gombák által okozott korhadási jelenségnek három fajtáját szokás megkülönböztetni. A fehér korhadás során a faanyag sejtfalának cellulóz- és lignintartalma egyszerre bomlik le, ezáltal a sejtfalak fokozatosan elvékonyodnak, kifehérednek. Ez a korhadási típus főleg a keményfák jellemzője. A barna korhadás során a sejtfalak cellulóztartalma gyorsabban bomlik, ezért visszamarad a barnás színű ligninváz, ami egyszerre roppan össze, porlik szét, vörösesbarna, porszerű korhadékot hagyva maga után. A barna korhadás főként a puhafákra jellemző. A lágy korhadás a fák kérge alatti szövetekben indul el, aminek következtében kisebb foltok, csatornák alakulnak ki a kéreg alatt.

A farontó gombák egy része megtámadja az élő fákat is, főképp akkor, ha az sérült vagy legyengült, például a szárazság miatt. A gombák fonalai elsősorban a sérüléseken – letört ágak helyén, rovarjáratokon keresztül, a metszési felszíneken – keresztül jutnak be a fába. A növények aktívan harcolnak a fertőzés ellen. Hatékony védekezési mód a gyantatermelés, mivel a gyantával lezárt seben keresztül nem jut elegendő oxigén a szövetekbe, ami megakadályozza az erősen oxigénigényes farontó gombák növekedését. Számos növény gombaölő hatású anyagokat termel, így akadályozza meg a farontó gombák megtelepedését.

Forrás: Jakucs Erzsébet – Bevezetés a mikológiába. Egyetemi jegyzet, Eötvös Kiadó, 1996.

A szöveg alapján válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

7. Milyen életmódú élőlények tartoznak a farontó gombák közé? (2 pont)
8. Milyen környezeti feltételek kedveznek a farontó gombák elszaporodásának? (2 pont)
9. Mely anyagokat hasznosítják a farontó gombák? (2 pont)
10. Hol és hogyan történik a fák anyagainak első feldolgozási lépése? (2 pont)
11. Sorolja fel, milyen típusait különböztetjük meg a fák korhadásának! (3 pont)
12. Milyen úton hatolnak be a legkönnyebben a farontó gombák az élő növények testébe? (1 pont)
13. Hogyan védekeznek a növények a farontó gombák károsító hatásai ellen? (2 pont)

RÖVID VÁLASZ

Az alábbi leírások a gombák egy-egy gyakorlati szempontból fontos csoportjára vonatkoznak. Nevezze meg azt a csoportot, amelyikre az állítás vonatkozik!

14. A csoport képviselői fontosak a bor- és a sörgyártásban, és magas vitamintartalmuknak köszönhetően a gyógyászatban is. (1 pont)
15. Spórái gömb alakú, feketés színű spóratartóban fejlődnek. Gyakran képez bevonatot a kenyéren, ételmaradékon. (1 pont)
16. Savanykás ízű, gyakran szén-dioxidot is tartalmazó tejterméket állítanak elő segítségével. (1 pont)

V. A zuzmók (18 pont)**SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS**

A zuzmók **1.** testszerveződésű élőlények. Az élővilág evolúciója során **2.** és **3.** állandósult **4.**-val(vel) alakultak ki. A fotoszintézishez szükséges anyagokat: a(z) **5.** és a(z) **6.** testfelületükön át veszik fel. A test belsejében található **3.** a felvett anyagokból fényenergia felhasználásával **7.** és **8.** állítanak elő. A zuzmók tehát **9.** anyagcseréjű élőlények. Rendszertani helyük vitatott, mert nem sorolhatók be egyértelműen sem a(z) **10.**, sem a(z) **11.** országába.

RÖVID VÁLASZ

12. Hogyan szaporodnak a zuzmók? (1 pont)
13. Melyik környezeti tényező indikátorai a zuzmók? Hogyan reagálnak ennek a környezeti tényezőnek a változására? (2 pont)
14. Jellemzően milyen hő- és szárazságtűrésű élőlények a zuzmók? (1 pont)
15. Nevezzen meg három olyan élőhelyet vagy társulástípust, amelynek jellemző élőlényei a zuzmók! (3 pont)

3. feladatlap

A NÖVÉNYEK ORSZÁGA

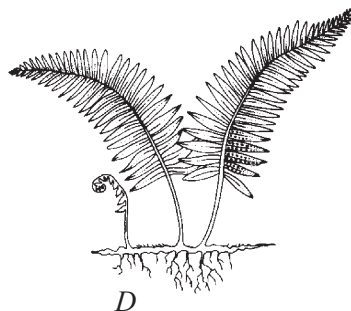
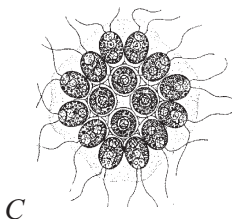
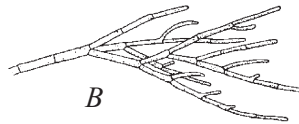
I. A növények országa (13 pont)

IGAZ – HAMIS

1. A növények országába többsejtű eukarióta élőlények tartoznak.
2. A növények kizárólag fotoszintézissel állítják elő saját anyagaikat.
3. A növényi sejteket sejtfal határolja, amelynek legfontosabb anyaga a cellulóz.
4. A növények között vannak olyan heterotróf szervezetek, amelyek autotróf anyagcseréjű ősokból származnak.

ÁBRAFELISMERÉS

5. Milyen testszerveződés jellemző az ábrán látható élőlényekre? Nevezze meg a betűvel jelölt *testszerveződési* formákat!



RÖVID VÁLASZ

6. Sorolja fel azokat a szerveget, amelyek a *D*-vel jelölt testszerveződésű élőlényekre általánosan jellemző! (3 pont)
7. Mit jelent az, hogy a növények az életközösségek termelő szervezetei? (2 pont)

II. A moszatok (14 pont)**ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

- A. zöldmoszatok
- B. barnamoszatok
- C. vörösmoszatok
- D. mindhárom
- E. egyik sem

1. a növények közül a legmélyebbre terjednek a vizekben
2. közepes fényigényű növények
3. közéjük tartoztak a szárazföldi növények ősei
4. ebbe a csoportba sok édesvízi faj tartozik
5. a moszatok között a legnagyobb a fényigényük
6. fajaik többsége a hidegebb vizű tengerek lakója
7. szövetes testszerveződésűek
8. sejtjeikben szintestek vannak

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

9. A moszatok ökológiai jelentősége:
 - A. a vízi életközösségek termelő szervezetei
 - B. fontos szerepük van a légköri nitrogén megkötésében
 - C. fotoszintézisükkel jelentős mennyiségű oxigént juttatnak a légkörbe
 - D. megakadályozzák a vízvirágzás kialakulását
 - E. 200 méternél nagyobb vízmélységben is jelentős mértékű a szervesanyag-termelésük
 - F. jelentősek az élővizek öntisztulásában

RÖVID VÁLASZ

10. Milyen testszerveződés jellemző
 - a) a csillárkamoszatra
 - b) a békanyálmoszatra? (2 pont)
11. Hol veszik fel a moszatok az anyagcseréjükhez szükséges anyagokat? (1 pont)

III. Hajtásos növények (28 pont + 2 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A hajtásos növények közül a(z) **1.** törzsébe tartozó élőlényeknek nincsenek virágaik.

A magvas növények közül a(z) **2.** törzsbe tartozók virágaiban nincsenek takarólevelek.

A magvas növények közül a(z) **3.** törzsbe tartozóknak termésük van.

TÁBLÁZATOS FELADAT

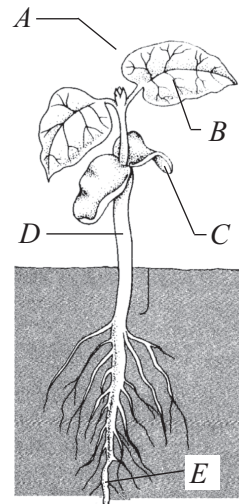
Töltse ki értelemszerűen az alábbi táblázatot! A fenti mondatokban szereplő számok itt is ugyanazt a növénycsoportot jelölik.

Törzs	Osztály	Az osztály ma élő képviselőinek jellemzője
1.	4.	Leveleik nagy felületűek, erősen tagoltak. Árnyas erdőkben elterjedtek.
2.	5.	Tűleveleik vannak. A hideg mérsékelt övben erdőalkotók.
3.	6.	Lágy szárú képviselőikben az edénynyalábok egy körben állnak.
	7.	Szárukban az edénynyalábok szórtan állnak.

ÁBRAELEMZÉS

Az ábra tanulmányozása után válaszoljon röviden a kérdésekre!

- A fenti feladatban 3. számmal jelölt törzs melyik osztályába tartozik az ábrán látható csíranövény? Az ábra alapján miből állapítható ez meg? Válaszában két jellemzőt említsen! (3 pont)
- Pontosan nevezze meg azt a szövetet, amely a B jelű szerv fő tömegét alkotja! (1 pont)
- Mely szerv(ek) bőrszövetén vannak gázcserenyílások? Válaszában a szerv(ek) nevét írja le! (2 pont)
- Az E jelű szerv a mag csírájának melyik részéből fejlődik ki? (1 pont)
- Milyen szövet építi fel az E jelű szerv csúcsi részét? (1 pont)



13. Nevezze meg a *C* jelű részt, és röviden foglalja össze a szerepét a növény egyedfejlődésében! (2 pont)
14. Hol veszi fel a növény a fotoszintézishez szükséges vizet? A lehető legpontosabban nevezze meg a felvétel helyét! (2 pont)
- *15. Nevezze meg azt a hormont, amely az *A* jelű részben termelődik. Egy mondatban jellemezze a hatását is! (2 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. a közönséges mogyoróra jellemző
 B. az erdeifenyőre jellemző
 C. mindkettőre jellemző
 D. egyikre sem jellemző
16. tobozvirágzata van
 17. erdőalkotó fa
 18. cserje
 19. levelei nagy felületűek
 20. kis levélfelületének köszönhetően jól tűri a szárazságot
 21. örökzöld növény
 22. fás szárú növény
 23. virágos növény
 24. spórákkal szaporodik

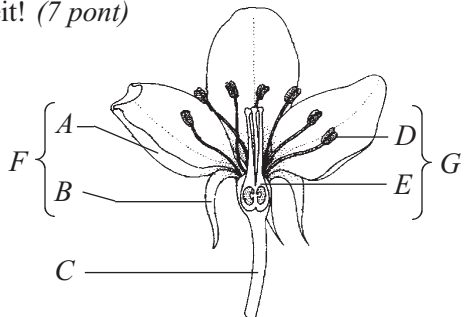
IV. A virág felépítése (16 pont + 11 pont)

ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg az ábra betűvel jelölt részeit! (7 pont)

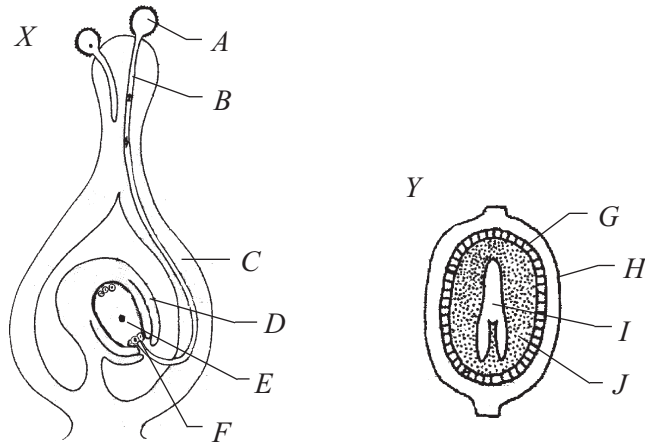
RÖVID VÁLASZ

2. Nevezze meg az *E*-vel jelölt képlet részeit! (3 pont)
3. A virág szerkezete alapján melyik osztályba tartozhat rendszertanilag az ábrán látható növény? Egy mondatban indokolja is választát! (2 pont)
4. Milyen megporzású lehet az ábrán látható virág? Válaszát röviden indokolja! (2 pont)
5. Ivar szempontjából milyen típusú az ábrán látható virág? Röviden indokolja is választát! (2 pont)



***ÁBRAELEMZÉS**

Az alábbi ábra a kettős megtermékenyítés folyamatát szemlélteti.



- *6. Nevezze meg az *X*-szel és *Y*-nal jelölt növényi részeket! (2 pont)
- *7. Állítsa párba a két ábra betűvel jelölt részeit, annak megfelelően, hogy a megtermékenyítés után az *X* melyik részéből *Y* melyik része alakul ki! Ne feledkezzen el az egyes ábrarészek megnevezéséről sem! (8 pont)
- *8. Egy-két mondatban magyarázza meg, miért nevezzük kettős megtermékenyítésnek az ábrán vázolt folyamatot! (1 pont)

V. A növényi szövetek (9 pont)**ÖSSZETETT VÁLASZTÁS**

1. Milyen szövet(ek) *nem* fordulhat(nak) elő a gyökérben?

- A. szilárdító alapszövet
- B. osztódószövet
- C. bőrszövet
- D. raktározó alapszövet
- E. táplálékkészítő alapszövet

IGAZ – HAMIS

- 2. A növény zöld színét a bőrszöveti réteg adja, mert ennek sejtjeiben található a legtöbb zöld színtest.
- 3. A növények legnagyobb mennyiségben raktározott tápanyaga a keményítő.
- 4. A növények osztódószövetéből differenciálódással alakulnak ki az állandósult szövetek.

ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. kambium
 - B. háncsrész
 - C. farész
 - D. bőrszövet
 - E. egyik sem a fentiek közül
5. a növény zöld színét adó színtestek nagy része itt található
6. a talajból ide kerül először a víz és a benne oldott tápsók
7. a szár gyökér felőli friss vágási felületére kiülő vízcseppek főleg ebből a szövetből származnak
8. ennek a szövetnek a részei a gyökérszőrök
9. szerves anyagok oldatai áramlanak benne

4. feladatlap

A NÖVÉNYEK TESTFELÉPÍTÉSE ÉS ÉLETMŰKÖDÉSEI

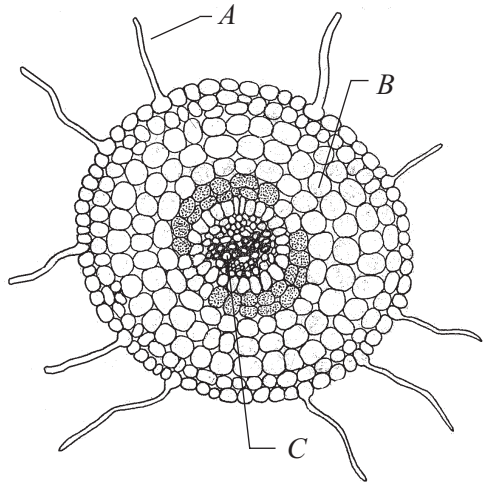
I. A virágos növények létfenntartó szervei (40 pont + 5 pont)

Egy kísérletsorozatban vizsgálták egy növény testfelépítését. A növény virágára kettős virágtakaró jellemző, szíromlevelei rózsaszínűek. A virágokban a termőt nagyszámú porzó veszi körül.

ÁBRAELEMZÉS

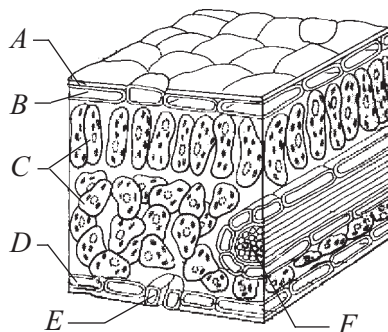
Az alábbi ábra a növény egyik létfenntartó szervének keresztmetszetét ábrázolja. A feladatok az ábrán látható szervre, illetve annak betűvel jelölt részeire vonatkoznak. Az ábra tanulmányozása után oldja meg a feladatokat!

1. Nevezze meg a szervet, amelyből a keresztmetszet készült! (1 pont)
2. Nevezze meg az *A*-val jelölt képletet! Melyik szövethez tartozik az *A*-val jelölt képlet, és mi a szerepe a növény anyagcseréjében? (3 pont)
3. A *B*-vel jelölt részre Lugol-oldatot cseppentünk, azt tapasztaljuk, hogy a sejtek kékeslilára színeződnek. Ennek alapján milyen szövet alkotja a *B*-vel jelölt részt? Nevezze meg a sejtekben kékeslilára színeződő részeket is! (2 pont)
4. Nevezze a *C*-vel jelölt képletet! Milyen szövet építi fel?
- *5. Kövesse végig az *A*-val jelölt képlet által legnagyobb mennyiségben felvett anyag útját a növény szervezetében, egészen a felhasználás helyéig! Válaszában a szerveket, és azok szöveteit nevezze meg a megfelelő sorrendben! (5 pont)



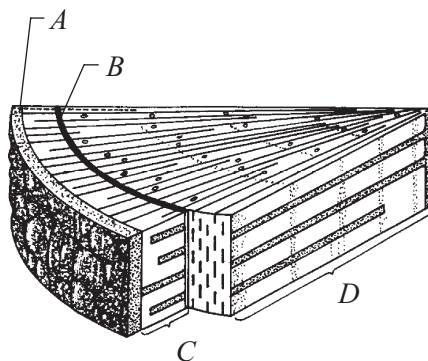
A következő ábra a növény egy másik létfenntartó szervének felnagyított részletét mutatja. A feladatok az ábrán látható szervre, illetve annak betűvel jelölt részeire vonatkoznak. Az ábra tanulmányozása után oldja meg a feladatokat!

6. Nevezze meg ezt a növényi szervet! (1 pont)
7. Milyen szövetek alkotják a *B*-vel, a *C*-vel és az *F*-fel jelölt részeket? (3 pont)
8. Nevezze meg az *A*-val jelölt réteget! Mi a szerepe a növény életében? (2 pont)
9. Adja meg azoknak az ábrarészleteknek a betűjelét, amelyek sejtjeiben zöld színtestek találhatóak! (2 pont)
10. Nevezze meg az *E*-vel jelölt részt! Mi a szerepe a növény életében? (3 pont)
11. Adja meg annak az ábrarészletnek a pontos nevét és betűjelét, amelyre a következő állítás vonatkozik: hosszú, megnyúlt sejtjeiben szerves anyagok oldatai áramlanak. (2 pont)



A következő ábra a növény egy másik létfenntartó szervének metszetét mutatja. A feladatok az ábrán látható szervre, illetve annak betűvel jelölt részeire vonatkoznak. Az ábra tanulmányozása után oldja meg a feladatokat!

12. Melyik szervből készült a metszet? Nevezze meg pontosan a szerv típusát is! (2 pont)
13. Nevezze meg a szerv betűkkel jelölt részeit! (4 pont)
14. Milyen szövet építi fel a *B* jelű részt? Egy mondatban foglalja össze a *B* rész szerepét! (2 pont)
15. A *D*-vel jelölt részben sötétebb és világosabb sávok váltják egymást. Nevezze meg ezeket az egységeket! (1 pont)



RÖVID VÁLASZ

16. Melyik rendszertani csoportba tartozhat az a növény, amelyből az előbbi ábrákon látható metszeteket készítették? Miből állapítható ez meg? Két indokot említsen! (4 pont)

IGAZ – HAMIS

17. A feladatban szereplő növény az egynyáriak közé tartozik.
18. A feladatban szereplő növénynek termése van.
19. A feladatban szereplő növény rovarmegporzású.
20. A feladatban szereplő növény kétlaki.

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

21. Az alább felsoroltak közül melyik lehet a kísérletsorozatban vizsgált növény?

- A. bükk
- B. hóvirág
- C. mandula
- D. kocsányos tölgy
- E. parlagfű
- F. vadrózsa

II. A virágos növények szaporodása és egyedfejlődése (32 pont)**RÖVID VÁLASZ**

1. Fogalmazza meg egy mondatban, hogy milyen evolúciós változás történt a virág női ivarlevelének szerkezetében a zárvatermők kialakulásával, milyen előnnyel járt ez a változás? (2 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

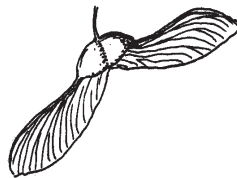
- A. termés
 - B. mag
 - C. mindkettő
 - D. egyik sem
2. a zárvatermőknél megtalálható
 3. a nyitvatermőknél megtalálható
 4. az ivartalan szaporodás során alakul ki
 5. kialakulásában részt vesz a magház fala
 6. teljes egészében a megtermékenyített petesejtből fejlődik ki

PÁROSÍTÁS

Csoportosítsa az ábrán látható terméseket aszerint, hogy termésfaluk miként vesz részt a magvak terjesztésében! Írja a megfelelő betűjele(ke)t a termés-típus sorszámához mellé.



A



B



C

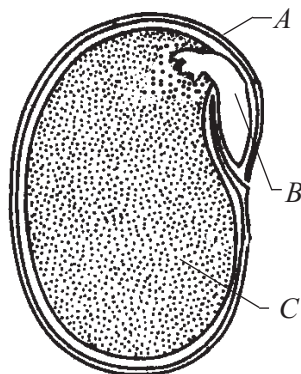


D

7. önterjesztő termés
8. széllel terjedő termés
9. állatok közvetítésével terjedő termés

ÁBRAELEMZÉS

10. Melyik szervről készült a rajz? (1 pont)
11. Nevezze meg az ábra betűvel jelölt részeit! (3 pont)
12. Melyik szövet alkotja a B-vel jelölt rész fő tömegét? (1 pont)
13. Nevezze meg azt a sejtet, amelyből a B-vel jelölt rész az egyedfejlődés során kialakul! (1 pont)
14. Nevezze meg a C-vel jelölt részt felépítő szövetet! (1 pont)
15. Nevezze meg pontosan azt a virágrészt, amelyből az ábrán látható szerv kialakul! (1 pont)

**RÖVID VÁLASZ**

16. Sorolja fel azokat a külső feltételeket, amelyek elengedhetetlenek a növények döntő többségének csírázásához! (3 pont)
17. Soroljon fel három módszert, amelyet elterjedten alkalmaznak a növények vegetatív szaporítására! (3 pont)

KÍSÉRLETELEMZÉS

A csírázó növényi részeket egy gézhálóban meszes víz fölé helyezzük.

18. Milyen változást tapasztalunk? (1 pont)
19. Milyen anyag kimutatására alkalmas a meszes víz? (1 pont)
20. Egy-két mondatban magyarázza meg a jelenséget! (3 pont)

Csírázó növényi részek közé hőmérőt helyezünk.

21. Milyen változást tapasztalunk? Magyarázza meg a jelenséget! (2 pont)

***III. A növények növekedésének szabályozása (6 pont)**

Egy kísérletben 5 cm magas, 2 g tömegű búzánövényeket két csoportra osztottak. Az első csoport tagjait 3 napig fényben nevelték, a második csoport egyedeit pedig sötét szobába helyezték. Minden más környezeti feltétel megegyezett a két csoportban. A vizsgálatot végzők azt tapasztalták, hogy az első növénycsoport tagjai 7 cm magasra nőttek, tömegük átlagosan 3 g volt. Színük nem változott. A második növénycsoport egyedei 8,5 cm magasra nőttek, tömegük 1,5 g volt. Elvesztették élénkzöld színüket, kivilágosodtak, sárgásra színeződtek.

***RÖVID VÁLASZ**

1. Melyik környezeti tényező növekedésre gyakorolt hatását vizsgálták a kísérletben? (1 pont)
2. Látszólag milyen hatása van ennek a környezeti tényezőnek a növény növekedésére? (1 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A növények hosszanti megnyúlását serkentő növényi hormon, a(z) **3.** az **1.** környezeti tényező hatására lebomlik, ezért a második csoport növényei megnyúlnak. A növekedéshez szükséges energiát a(z) **1.** környezeti tényező hiányában a(z) **4.** fedezi, ezért csökken a második csoport egyedeinek tömege. Az első növénycsoport tagjai a(z) **1.** környezeti tényező jelenlétében **5.** , ezért tömegük gyarapodhat.

***RÖVID VÁLASZ**

- *6.**Röviden foglalja össze, milyen következménnyel járna, ha a második csoport egyedeit még egy hétig sötétben tartanánk? (1 pont)

IV. Rovaremésztő növények (8 pont)**SZÖVEGELEMZÉS**

Amikor a XVIII. század második felében egyes természetbúvárok azt állították, hogy megfigyelésük szerint vannak olyan növények, amelyek állati lényeket, kisebb rovarokat csapdába ejtenek, meggyilkolnak és megemésztenek, nemigen akadt, aki ezt elhitte. Még a természettudósok véleménye is az volt, hogy ez csak egyes szenzációra éhes természetbúvárok olyan feltevése, amelyen minden értelmes botanikus és természetkutató nevet.

Pedig a megfigyelés nem volt alaptalan. A legelső rovarfogó és emésztő növény, amellyel a természettudomány foglalkozott, a Vénusz légycsapója (*Dionea muscipula*) volt. John Ellis angol természettudós Észak-Amerikából küldte az Észak- és Dél-Karolina tőzeglápjain élő növény néhány préselt levelét, virágját és rövid leírását kortársának Linnének 1769-ben.

A Vénusz légycsapójának zöld színű levelei lapos kagylóra hasonlítanak, a levéllemez alsó oldalán levő főér köti össze a levélfeleket, és mindkét levélfélen 3-3 érzőserte van. Amikor egy rovar a levélre kerül és megérinti valamelyik érzősertét, akkor a két levélfél összcsapódik, a szélükön sorakozó merev pillák pedig az összekulcsolt kéz ujjaihoz hasonlóan elzárják a levél szélét, és a rovar csapdába esik. Az ingerhatásra a levél apró mirigyeiből fehérjeoldó emésztőnedv termelődik. A rovar testének emésztése néhány napig is eltart, majd a rovarból felvehető tápanyagok felszívódása után a

levél szétnyílik, hogy újabb zsákmányt ejtsen. A rovarok testéből visszamaradt emésztetetlen anyagokat, például a kitint lefújja a levélről a szél, vagy lemossa az eső.

A rovarfogó növényeknek számos faja van, amelyek mindegyike más-más módszerrel csalogatja a rovarokat. A harmatfűvek (*Drosera sp.*) levelein apró mirigyszőrök sorakoznak, végükön csillogó, harmatcsepphez hasonló ragadós váladék van. A gyanútlanul leszálló kisebb rovarok beleragadnak a mirigyszőrök váladékába. Néhány óra múlva a szomszédos mirigyszőrök is a zsákmány felé hajolnak, és emésztőnedvet bocsátanak rá, ami a növény számára felszívható tápanyagokká bontja a rovar testét. A kereklevelű harmatfű (*Drosera rotundifolia*) hazánk tőzeglápjainak fokozottan védett növénye. Hasonló módszerrel ejti csapdába a rovarokat a hízóka (*Pinguicula sp.*), melynek két faja hazánkban is él mint jégkori maradványfaj. A kancsókák a tápanyagokban szegény talajú trópusi esőerdőkben fordulnak elő.

Ennek a különleges alkalmazkodási módnak a kialakulása azzal függ össze, hogy a rovaremésztő növények tápanyagokban nagyon szegény talajú élőhelyeken élnek. Különösen alacsony a talaj nitrogéntartalma, ami viszont a fehérjék felépítéséhez nagy mennyiségben szükséges. Az életfontosságú tápanyagokban szűkölködő növények egyes szervei átalakultak, alkalmassá váltak az ott elérhető nitrogénforrás, a rovarok megfogására és megemésztésére.

Forrás: Szűcs Lajos: A növénykedvelő kislexikona. w3.gazlap.hu.

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Milyen közös sajátága van a rovaremésztő növények élőhelyének? (1 pont)
2. Nevezzen meg két olyan élőhelyet, ahol a rovaremésztő növények jellemzően előfordulnak! (2 pont)
3. Röviden foglalja össze, hogyan jutnak hasznosítható anyagokhoz a rovaremésztő növények a rovartest lebontásával! (3 pont)
4. Nevezze meg a rovaremésztő növények két, hazánkban is honos képviselőjét! (2 pont)

*V. A növényi szervek módosulásai (8 pont)

TÁBLÁZATOS FELADAT

Táblázatunkban növényi szervek és módosult származékaik szerepelnek. Töltse ki a táblázat hiányzó adatait! Az azonos számok jelentése megegyezik.

A növényi szerv neve	A növényi szerv módosulása	Példanövény a módosulásra	A módosult szerv funkciója
*1.	gumó	*2.	*3.
	*4.	földieper	*5.
	kacs	*6.	*7.
Gyökér	*8.	sárgarépa	*3.

5. feladatlap

GERINCTELEN ÁLLATOK I.

I. A szivacsok (8 pont)

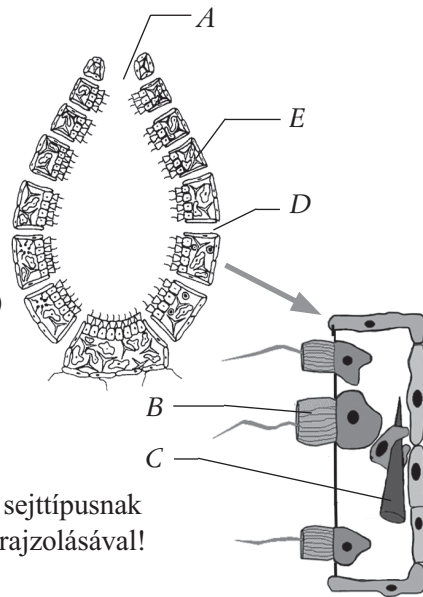
A rajz vázlatosan ábrázolja a szivacsok testfelépítését. Tanulmányozza alaposan az ábrát, majd válaszoljon a kérdésekre!

SZÖVEGES FELADATOK

1. Hol áramlik be a víz az úrbélbe? A megfelelő betűjelzést írja le válaszként! (1 pont)
2. Mi a B jelű sejt működése? (3 pont)
3. Mi a C jelű részlet szerepe? (1 pont)

A rajzról hiányzik egy jellemző sejtípus.

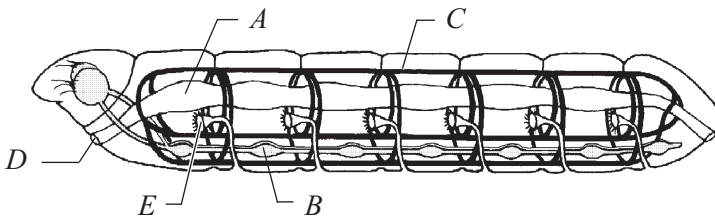
5. Nevezze meg ezt a sejtípust! Mi ennek a sejtípusnak a működése? Egészítse ki az ábrát a sejt berajzolásával! (3 pont)



II. A földigiliszta testfelépítése (15 pont)

ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg az ábra betűkkel jelölt részleteit! (5 pont)



SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A földigiliszta a(z) **2.** törzsébe tartozik. Teste **3.** szimmetrikus, a hossz tengely mentén **4.** tagolódik. Légzése **5.**, mivel a gázcsere a(z) **6.** keresztül történik.

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

6. A földigiliszta kiválasztó szervére jellemző:
- A. csillós tölcsérrel ered a testüregből
 - B. száma egyedenként egy pár
 - C. a hasznos anyagok visszaszívódnak benne
 - D. a kiválasztó szerv elvezető csatornája a bélbe torkollik
7. A földigiliszta keringési rendszerére jellemző:
- A. vér kering benne
 - B. található benne hajszálerék
 - C. keringő testfolyadékuk hemoglobint tartalmaz
 - D. a keringő testfolyadék áramlását kétüregű szív biztosítja

III. Gigászi tintahal került a hálóba (12 pont)**SZÖVEGELEMZÉS**

A *Mesonychoteuthis hamiltoni* faj első teljes példányát tökéletes épségben sikerült felhozni az óceán mélyéről. Eddig összesen hat példányt sikerült azonosítani: ötnek a maradványai ámbráscetek gyomrából kerültek elő, a hatodikat pedig egy nagy mélységekben használatos speciális hálóval fogták ki 2000–2200 méter mélyről.

„Noha 1925 óta ismerjük ezt az óriási tintahalajt, a kutatók nem tanúsítottak különösebb érdeklődést iránta. Most már megállapíthatjuk, hogy testmérete jócskán meghaladja rokona, az óriás tintahal (*Architeuthis dux*) méreteit” – állítja dr. Steve O’Shea új-zélandi tengerbiológus.

Az elmúlt hetekben Új-Zélandtól 3600 kilométerre délre, a Ross-tengeren elejtett öt méter hosszú, 150 kilós nőstény példány köpenyének hossza 2,5 méter, ami sokkal nagyobb, mint bármely eddig ismert óriás tintahalé. Ráadásul – O’Shea szerint – nem is teljesen kifejlett példányról van szó: „Teljes testméretének mindössze felét, legfeljebb kétharmadát érte el. A felnőtt állat köpenye akár 4 méter hosszú is lehet.” A kifejlett óriás tintahal köpenye nem éri el a 2,25 métert.

Az új faj lenyűgöző méretű szájszervvel rendelkezik, és karjai végén borotva-éles, forgatható kampószerű kinövések vannak, melyek segítségével akár ámbráscetet is megtámadhat. Épp egy kétméteres patagóniai foghalat (*Dissostichus eleginoides*) fogyasztott, amikor a halászok hálójába akadt, de már csak élettelenül sikerült kiemelni.

Egy ép példányt legutóbb 1996-ban, Új-Zéland keleti partjainál vizsgálhattak meg tudósok. Az akkor 450 méteres mélységből felszínre emelt állat nyolc méter hosszú volt, feje 180 centiméter, egész testének súlya pedig csaknem egy tonnát nyomott.

Forrás: www.fischinfo.com 2004.07.09.

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Melyik törzsbe és melyik osztályba tartozik a cikkben szereplő állat? (2 pont)
2. Melyik az a testfelépítésre utaló szó, amely a törzs tekintetében egyértelműen eligazít? (1 pont)
3. Az Egyenlítőhöz képest melyik félgömbön és milyen élőhelyen fogták ki az állatot? (2 pont)
4. Miről kapták nevüket a tintahalak? Mire szolgál ez a szerv? (2 pont)
5. Vajon van-e ilyen szerve a cikkben említett fajoknak? Válaszát indokolja! (1 pont)

IGAZ – HAMIS

6. A *Mesonychoteuthis hamiltoni* a legnagyobb ismert tintahal faj.
7. Öt teljes épségben kifogott példányt sikerült megvizsgálni.
8. Az állat ragadozó életmódot folytat.
9. A köpeny tartalmazza a belső szerveket.

IV. Az ízeltlábúak (8 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. a rákokra jellemző
- B. a rovarokra jellemző
- C. a pókszabásúakra jellemző
- D. mindháromra jellemző

1. testtájaik: fej, tor, potroh
2. a váz nitrogéntartalmú szerves vegyületet tartalmaz
3. a vázba mész rakódik
4. izmaikat harántcsíkolt izomszövet építi fel
5. szájszerveik végtageredetűek
6. testük szelvényezett
7. látószervük egyszerű pontszem
8. csápárgóik vannak

V. A rovarok (7 pont)

Töltse ki értelemszerűen a táblázat sorszámokkal jelölt hiányzó adatait!

Állat	Szárny jellemzője	A kifejlett állat szájszerve	Táplálkozási mód	Egyedfejlődés típusa
mezei tücsök	Az első pár keményebb, a hátsó hártvány	1.	mindenevő	2.
boglárkalepke	2 pár kitinpikkelyes	3.	nektárral táplálkozik	4.
dalos szúnyog	5.	6.	7.	teljes átalakulás

VI. A gerinctelen állatok légzése és keringése (14 pont)

Töltse ki értelemszerűen a táblázat sorszámokkal jelölt, hiányzó adatait!

Állattörzs	Osztály	Légzőszerv	Hol kerülnek a légzési gázok a keringési rendszerbe?	Keringési rendszer típusa
1.	galandférgek	nincs	—	nincs
gyűrűsférgek	—	2.	kültakarón keresztül	3.
4.	5.	kopoltyú	légzőszervben	6.
	7.	8.	A keringési rendszer nem szállít légzési gázokat.	
	pókszabásúak	9.	—	
10.	11.	lehet tüdő	légzőszervben	
	12.	14.	légzőszervben	
	13.		légzőszervben	

VII. Gerinctelen állatok összehasonlítása (16 pont)

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

Az alábbi meghatározások több állatcsoportra is vonatkozhatnak. A megfelelő állatcsoport(ok) betűjelét kell kiválasztani és leírni.

- A. laposférgek
- B. gyűrűsférgek
- C. ízeltlábúak
- D. puhatestűek

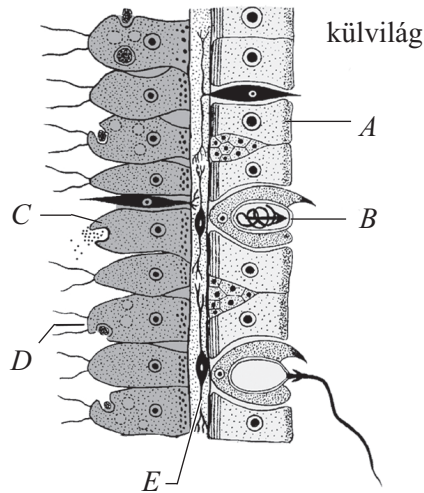
1. Elsődlegesen kétoldali szimmetriájú állatok.
2. A törzsfejlődés során körükben jelent meg a bélrendszer.
3. Dúcidegrendszerük van.
4. Légzőfelületüket vékony kitinkutikula fedi.
5. Egyedfejlődésük során vedlenek.
6. Bőrizomtömlővel mozognak.
7. Valamennyi fajuk váltivarú.
8. A külső váz együtt nő az állattal.

6. feladatlap

GERINCTELEN ÁLLATOK II.

I. Az édesvízi hidra (11 pont)

A rajz az édesvízi hidra testfalának felépítését ábrázolja vázlatosan. Tanulmányozza alaposan a rajzot, majd válaszoljon a kérdésekre!



RÖVID VÁLASZ

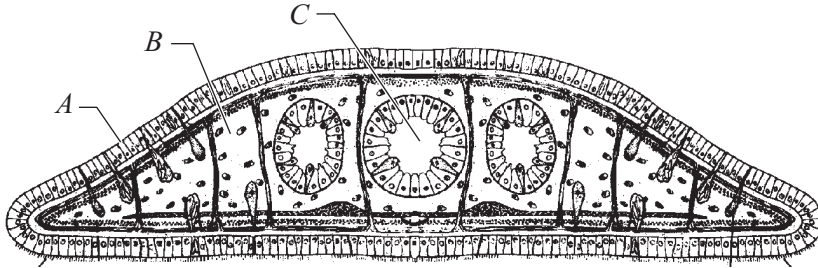
1. Melyik törzsbe tartozik az édesvízi hidra? (1 pont)
2. Nevezze meg azt a sejtípust, amelyről a törzs a nevét kapta! A választ a részlet betűjelével és megnevezésével adja meg! (1 pont)
3. Melyek az A jelű sejt legfontosabb funkciói? (2 pont)
4. Nevezze meg az E-vel jelölt sejtípust! Milyen működési egységet alkot ezeknek a sejteknek az összessége a hidra testében? (2 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

Az édesvízi hidra táplálékmódja alapján 5. állat, zsákmányát a(z) 6. gyömöszöli, ahol a(z) 7. váladéka megkezdődik az emésztést. Az emésztés sejten belül fejeződik be, mivel a(z) 8. -sejtek felveszik a táplálékemésztéket. A táplálékemésztés felvétele 9. nevű folyamat során történik.

II. A laposférgek (11 pont)

A vázlatos rajz egy laposféreg testének keresztmetszetéről készült. Tanulmányozza alaposan az ábrát, majd oldja meg a feladatokat!



ÁBRAELEMZÉS

A feladatok megoldásakor a megállapításnak megfelelő betűjelzést írja le!

1. a bélcsatorna és a testfal között található
2. a galandférgekben hiányzik
3. testfal
4. itt található az idegrendszer és az ivarszervek
5. bélcsatorna

RÖVID VÁLASZ

6. Melyik osztályba tartozhat a rajzon ábrázolt féreg? (1 pont)
7. Miből következett erre? (1 pont)
8. Milyen típusú idegrendszere van az állatnak? (1 pont)
9. Az állat gázcseréje milyen típusú légzéssel valósul meg? (1 pont)
10. Pontosan nevezze meg az A jelű részlet jellemző szöveteit! (2 pont)

III. Kagylók a waton (10 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

A tengerek ökológiájában különlegesen izgalmas terület a tengerpart: az a zóna, amely elhatárolja egymástól a szárazföld és a víz birodalmát. Zord időjárásával, rendkívüli produktivitásával, megannyi meghökkenő állatfajával és szokatlanul széles partvonalával talán a legkülönösebb tengerpart a watt. A wattot az Északi-tenger déli partjának a holland Den Helder és a dán Esbjerg között elterülő szakasza alkotja.

Az iszapba fúródó kagylók sorában az ehető kékkagyló (*Mytilus edulis*) az osztrigával együtt kivételt képez: ezek a kagylók a watt felszínén élnek, nem pedig benne. Az ehető kékkagyló nem rendelkezik sem erős lábbal, amely az ásáshoz szükséges, sem pedig csőszerű szifókkal, amelyekben át a tengerből friss vizet szívhat testébe légzés és táplálkozás céljából. A tenger fenekén sodródva persze fennállhatna annak a veszélye, hogy a hordalék betemeti az állatot, ami végzetes volna számára, mivel nem tudná kiásni magát. A betemetődés elkerülésére az ehető kékkagyló sajátos köteléket képez: ún. byssus-fonalat. Ennek segítségével kövekre, kikötői építményekre tud kapaszkodni – tehát olyan tárgyakra, amelyeket nem fenyeget a betemetődés veszélye. Byssus-fonalaikkal az ehető kékkagylók egymásra is rácsimpaszkodnak, hogy ne sodorja el őket az áramlás, így hatalmas kékkagylótelepek jönnek létre.

Forrás: Kazár Emese, Természet, 1999/1.

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Nevezze meg azt a szervet, amellyel az iszapba fúródó kagylók friss, magas oxigéntartalmú vizet vesznek fel környezetükből! (1 pont)
2. Ismeretei alapján nevezze meg, hová vezeti a felvett vizet ez a szerv! Válaszát indokolja! (2 pont)
3. Mivel táplálkoznak a kagylók? (1 pont)
4. Gondolja végig, miért fúródnak az iszapba a kagylók! Írjon legalább két okot! (2 pont)
5. Miért képez kivételt a kékkagyló a waton élő kagylók között? (1 pont)
6. Miért veszélyes, ha a kékkagylót betemeti a hordalék? Válaszában utaljon az állat testszerveződési sajátosságára is! (1 pont)
7. Hogyan védekezik a kékkagyló a betemetődés ellen? (1 pont)
8. Miért előnyös, hogy a kékkagylók „egymáshoz láncolják magukat”? (1 pont)

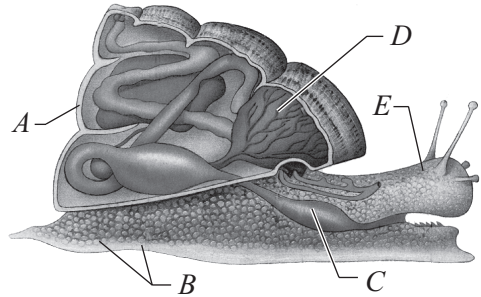
IV. A csigák (18 pont)

ÁBRAFELISMERÉS

1. Tanulmányozza a rajzot, majd nevezze meg a betűkkel jelölt részleteket! (5 pont)

IGAZ – HAMIS

2. A csigák testfolyadék nyílt keringési rendszerben áramlik.
3. A csigáknak nincsenek valódi száj-szerveik.
4. A vízi csigák légzőszerve kopolytű és tüdő is lehet.
5. A szárazföldi csigákra diffúz légzés jellemző.



ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

6. Mi jellemző a csigák testfelépítésére?
- A. testük szelvényezetlen
 - B. testük többnyire aszimmetrikus
 - C. héjukat a köpeny választja ki
 - D. testük fejre, torra, potrohra tagolódik
 - E. külső vázuk anyaga nagyrészt kitin

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A csigák 7.-val(vel) szaporodnak. A Magyarországon honos szárazföldi csigák ivarukat tekintve 8. állatok, mert testükben 9. és 10. egyaránt termelődnek. Ezek a csigák 11., mert a párzást követően a szervezetükön belül alakul ki a(z) 12.

V. Ízeltlábúak (15 pont)

Töltse ki értelemszerűen a táblázat sorszámokkal jelölt, hiányzó adatait!

	Testtájak	Járólábak száma	Szájszerv típusa	Légzőszerv	Egyedfejlődés típusa
Folyami rák	1.	2.	—	3.	—
Katicabogár	4.	5.	—	6.	7.
Keresztespók	8.	9.	10.	11.	12.

IGAZ – HAMIS

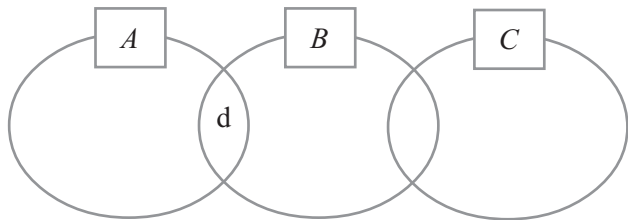
13. A lepkék szűrő-szívó szájszervvel táplálkoznak.
 14. A skorpiók a rovarok közé tartoznak.
 15. A legyeknek két pár hártvány szárnyuk van.

VI. Gerinctelen állatok csoportosítása (15 pont)

Az alábbi halmazábra a gerinctelen állatok mozgásával és vázával kapcsolatos. Az *A* halmazba tartozó állatok mozgásszerve hasonló, a *B* és a *C* halmaz állatai pedig a vázat szilárdító anyag alapján sorolhatók közös csoportba.

1. Írja a fajok nevéhez tartozó kisbetűt a halmazábra megfelelő helyére! Segítségül az egyik faj helyét megadtuk. (3 pont).

- a. folyami rák
 b. cserebogár
 c. földigiliszta
 d. éticsiga

**RÖVID VÁLASZ**

2. Mi az *A* jelű halmazba tartozó állatok mozgásszerve? (1 pont)
 3. Nevezze meg a *B* jelű halmazba tartozó állatok vázat szilárdító anyagot! (1 pont)
 4. Nevezze meg a *C* jelű halmazba tartozó állatok vázat szilárdító anyagot! (1 pont)

TÁBLÁZATOS FELADAT

Helyezze el a táblázat megfelelő soraiba a halmazábra élőlényeit az alábbi információk alapján, majd töltsse ki a táblázat üresen maradt rovatait! (9 pont)

Az élőlény neve	Az élőlény jellemző tulajdonsága	Törzs	Osztály
5.	érrendszerében hemoglobin szállítja az oxigént	6.	—
7.	—	8.	9.
10.	légcsőrendszerük van		11.
12.	—	Puhatestűek	13.

*7. feladatlap***GERINCES ÁLLATOK I.****I. Gerinctelen és gerinces állatok összehasonlítása (10 pont)****NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

- A. az ízeltlábúakra jellemző
- B. a gerincesekre jellemző
- C. mindkét állatcsoportra jellemző
- D. egyik állatcsoportra sem jellemző

1. testüket kutikula borítja
2. kültakarójuk többrétegű hámszövetet tartalmaz
3. testükben nyoma sincs a szelvényezettségnek
4. hasdúcclánc típusú idegrendszerük van
5. kétoldali szimmetriájú állatok
6. közéjük tartoznak a tintahalak
7. központi idegrendszerük a test háti oldalán húzódik
8. külső váz található a testükben
9. embrionális korukban gerinchúr alakul ki a szervezetükben
10. szövetes állatok

II. A gerincesek tápcsatornája (9 pont)**ÖSSZETETT VÁLASZTÁS**

- A. az előbél B. a középbél C. az utóbél

1. emésztés folyik ebben a bélszakaszban
2. a víz felszívásának helye
3. a szerves tápanyagok felszívódásának helye
4. szerepe a táplálékfelvétel
5. fontos funkciója a salakanyagok ürítése

IGAZ – HAMIS

6. A kétéltűek szájüregében gyökértelen, ránőtt fogak találhatóak.

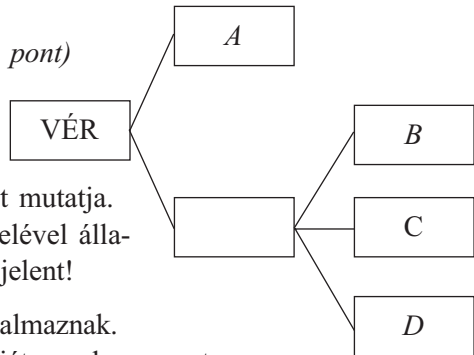
RÖVID VÁLASZ

7. Melyik állatcsoportban jelent meg a gyökeres fogazat? (1 pont)

III. A gerincesek vére (10 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Melyik szövettípusba tartozik a vér? (1 pont)
2. Miért különleges a vér ezen szövetek között? (1 pont)



Az ábra a gerincesek vérének összetételét mutatja. A következő információk figyelembe vételével állapítsa meg, melyik betű milyen összetevőt jelent!

A C betűvel jelölt részek hemoglobint tartalmaznak.
A D betűvel jelölt részek a véralvadásban játszanak szerepet.

ÁBRAFELISMERÉS

3. Nevezze meg a vér betűkkel jelölt összetevőit! (4 pont)

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

Válaszában adja meg a vér megfelelő alkotórészének betűjelét!

4. részt vesz a légzési gázok szállításában
5. ide kerülnek a sejtekből a szervezet anyagcseréje során keletkező fölösleges és káros anyagok
6. az idegen anyagoktól védik a szervezetet

IV. Porcos és csontos halak (7 pont)

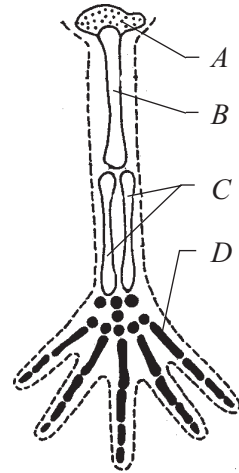
NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. a porcos halakra jellemző
 - B. a csontos halakra jellemző
 - C. mindkét állatcsoportra jellemző
 - D. egyik állatcsoportra sem jellemző
1. többnyire külső megtermékenyítésűek
 2. vázuk porcszövetet tartalmaz
 3. nincs kopolyúfedőjük
 4. vázukat szervesen sók szilárdítják
 5. úszóhólyagjuk gáztartalmát szabályozni képesek
 6. tájékozódásukat oldalon szerv segíti
 7. központi idegrendszerük gerincvelőre és agyra tagolódik

V. A szárazföldre lépés (12 pont)

ÁBRAFELISMERÉS

1. Az ábra a kétéltűek mellső végtagjának felépítését szemlélteti. Nevezze meg a betűkkel jelzett ábrarészleteket! (4 pont)



RÖVID VÁLASZ

2. Milyen hasonlóság mutatható ki a bojtosúszós halak páros úszói és a kétéltűek ötujjú végtagja között? (1 pont)
3. Mi az oka annak, hogy a kétéltűek végtagcsontvázának alapszabása a többi szárazföldi gerinces állatra is jellemző? (1 pont)
4. Miért nem azonos felépítésű minden szárazföldi gerinces állat végtagja? (1 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. a halak testfelépítésére jellemző
 - B. a kétéltűek testfelépítésére jellemző
 - C. mindkettőre jellemző
 - D. egyikre sem jellemző
5. a légzőszerv az előbélből fejlődik az egyedfejlődés során
 6. a kültakarót többretegű hám fedi
 7. fejük mozgathatóan ízesül a gerincoszlophoz
 8. a légzőfelszint dús érhálózat szövi át
 9. hámjuk elszarusodik

VI. Kétéltűek és hüllők testfelépítése (10 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. a kétéltűekre jellemző
 - B. a hüllőkre jellemző
 - C. mindkettőre jellemző
 - D. egyikre sem jellemző
1. átalakulással fejlődnek
 2. egész életükben működő érzékszervük az oldalvonal
 3. tüdejük sima vagy redőzött falú zsák
 4. testartériájukba kevert vér jut

5. bőriük felszínén többrétegű, erősen elszarusodó hám található
6. szíviükön csak szén-dioxidban gazdag vér halad át
7. tojásokkal szaporodnak
8. zárt mellkasuk van
9. külső megtermékenyítésűek

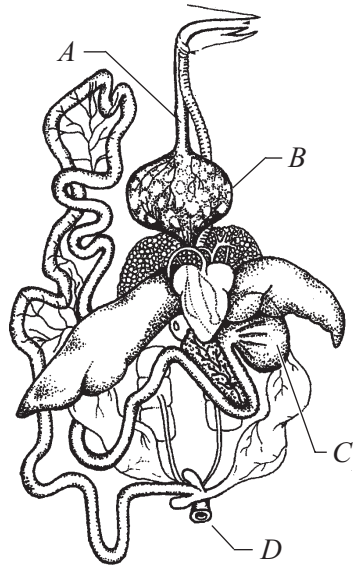
RÖVID VÁLASZ

10. Az előző feladatsorban *D* betűvel jelzett tulajdonság(ok) egy másik gerinces állatcsoportra jellemző(ek). Nevezze meg ezt a csoportot!

VII. A madarak táplálkozása (17 pont)

ÁBRAELEMZÉS

1. Nevezze meg a madár tápcsatornájának betűkkel jelölt részeit és írja le röviden az egyes részek működését is! (9 pont)



PÁROSÍTÁS

A madarak csőre és lába az életmódnak megfelelően alakult az evolúció során. Párosítsa a rajzokon látható csőrtípusokat és lábtípusokat! (4 pont)



Olvassa el figyelmesen a következő szöveget, majd oldja meg a feladatokat!

Összesen évente mintegy 6-9 millió madár fordul meg a waton (tengerparton), és valamennyi jóllakva távozik! A felszínre sodort fiatal, vékony héjú kagylóktól a parti tarisznyarákon át a csaliféregig a watt szinte minden élőlénye értékes táplálékul szolgál valamelyik madárfaj számára. Hogy nem jelentenek táplálékkonkurenciát egymás számára, az nemcsak a watt hihetetlen gazdagságának köszönhető, hanem annak is, hogy a különböző madárfajok különböző táplálékot fogyasztanak. A parti madarak csőrének formája utal arra, hogy mi az illető madár kedvelt tápláléka: a parti lile (*Charadrius hiaticula*) rövid csőrével apró rákokat és rovarokat csipeget a felszínről, a havasi partfutó (*Calidris alpina*) északi vízicsigával és tengeri tegzesrákkal táplálkozik, a piros lábú cankó (*Tringa totanus*) hosszú csőrével a csaliférget csípi ki lyukából. A watt egyik legismertebb madara, a csigaforgató (*Haematopus ostralegus*) többféle táplálékra is specializálódhat: azok a példányok, amelyeknek csőre hegyes, férgekkel táplálkoznak, míg a tompa végű csőrrel rendelkezők kagylóhéjakat feszítenek szét.

Forrás: Kazár Emese, Természet, 1999/1.

IGAZ – HAMIS

A következő állításokról döntse el, hogy igazak vagy hamisak. Az igaz állításokat *I*, a hamisakat *H* betűvel jelölje! Ha a cikk nem tartalmaz információt a megállapítással kapcsolatban, írjon *N* betűt! (4 pont)

6. A tengerparti madarak nagy egyedsűrűségük miatt versenytársai egymásnak a táplálék megszerzése tekintetében.
7. A havasi partfutó hegyes csőrével vízicsigát csíp ki az iszapból.
8. A kagylóhéjak felnyitásához hosszú csőr szükséges.
9. A csigaforgató populációja szétvált táplálkozás szempontjából.

VIII. Új emlősfaj a láthatáron (5 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

Új emlősfajt fedeztek fel Peruban

A perui Andokban, Cuzcótól északra egy kutató olyan, eddig ismeretlen emlőst fedezett fel, amely nemcsak új fajhoz, hanem új nemzetséghez is tartozik. A teddy-mackóhoz hasonlíthatóan bájos, borzas kis állatot Louise Emmons, a Smithsonian Nemzeti Természettudományi Múzeum kutatója találta meg, miközben expedíciójával rágcsálók után kutatott a zord és elhagyatott területen.

Emmons éppen csapdákat helyezett el egy ösvény mentén, amikor megriasztott egy menyétet, amely zsákmányát elejtve menekült előle. A már holt zsákmányállatról Emmons azonnal látta, hogy nem tartozik egyetlen ismert fajhoz sem. „Sosem találok rá, ha a menyét nem ejti utamba – mesélte Emmons. – A csapdáim túl kicsik lettek volna számára.”

A *Cuscomys ashaninkának* elnevezett, mintegy 1 kilogrammos, mókusméretű állat első ránézésre teljesen ismeretlennek látszott. A közelebbi vizsgálódás azonban kiderítette, hogy mégsem egészen idegen. „Nagyon sok inka sírban megtalálhatók az ilyen állatok koponyái – mondta Emmons. – Eddig úgy véltük, valamelyik kihalt fajhoz tartoznak, amelyet az inkák vagy megettek, vagy házikedvencként tartottak. Ám most rábukkantunk egy valóságos példányra, amely, bár már nem élt, bizonyítja, hogy a faj fennmaradt.” A *Cuscomys* mérete, széles lábai és erős, szőrös farka fán lakó életmódra utal. Ez Emmonst meglehetősen zavarba ejtette az első találkozáskor, az állat legközelebbi rokonai ugyanis sziklás területen élő rágcsálók, amelyek több száz kilométerrel arrébb találhatóak. Élő példányra, sajnos, nem sikerült rábukkannia. Az Andok Vilcabamba nevű területe egyébként, ahol az állatot találta, oly mértékben el van zárva a világtól, hogy az expedíció tagjait is helikopterrel dobták le, majd hasonló módon „mentették ki” őket. „Egyelőre nem is álmodhatunk újabb expedícióról – mondta Emmons –, pedig meggyőződésem, hogy csupán a felszín kapartuk meg, és még rengeteg meglepetés vár ott ránk. Ami engem illet, én nagyon szeretnék visszatérni, és begyűjteni egy élő példányt ebből a valószínűleg nagyon kedves kis állatból.”

Forrás: Élet és Tudomány, 2000/12.

IGAZ – HAMIS

A következő állításokról döntse el, hogy igazak vagy hamisak. Az igaz állításokat *I*, a hamisakat *H* betűvel jelölje! Ha a cikk nem tartalmaz információt a megállapítással kapcsolatban, írjon *N* betűt! (3 pont)

1. Az újonnan felfedezett emlős rágcsáló.
2. Az újonnan felfedezett fajt kihaltnak hitték.

RÖVID VÁLASZ

3. Milyen életmódot folytathat az állat? (1 pont)
4. Miből következett erre a tudós? (1 pont)
5. Korábbi ismereteiből idézze fel, mi lehet jellemző az újonnan felfedezett emlős-faj fogzatára? (1 pont)

8. feladatlap

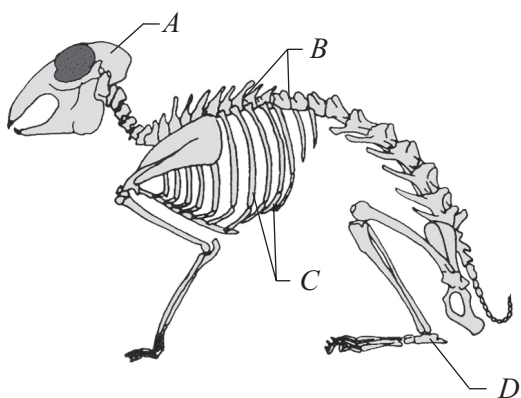
GERINCES ÁLLATOK II.

I. A gerincesek váza (8 pont)

ÁBRAELEMZÉS

Tanulmányozza alaposan a rajzot, majd döntse el, hogy az állítások az ábra melyik részletére vonatkoznak! A megfelelő betűjelzést kell leírni.

1. egyik része védi az agyvelőt
2. ízülettel kapcsolódnak a hátsigolyákhoz
3. belsejében húzódik a gerincvelő
4. a bordákkal és a mellsonntal együtt hozza létre a törzsvázat
5. függesztőöv kapcsolja a törzsvázhoz
6. számos csontja varratokkal kapcsolódik egymáshoz
7. az emlősökben jellemző, hogy elől a mellsonthoz kapcsolódik
8. egyik csontja a sípcsont

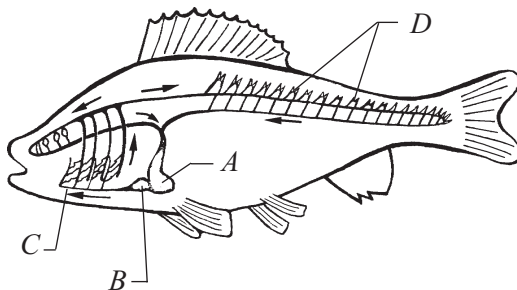


II. A halak (11 pont)

Tanulmányozza az ábrát, majd oldja meg a feladatokat!

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

1. Melyik a szív kamrája?
 - A. az A-val jelölt rész
 - B. a B-val jelölt rész
 - C. a C-val jelölt rész
 - D. a D-val jelölt rész
 - E. egyik sem



2. Hol történik gázcsere a halak keringési rendszerében?
 A. az *A*-val jelölt helyen
 B. a *B*-vel jelölt helyen
 C. a *C*-vel és *D*-vel jelölt helyen
 D. az *A*-val és *B*-vel jelölt helyen
 E. egyik helyen sem
3. Hol áramlik oxigéndús vér a halak keringési rendszerében?
 A. az *A*-val jelölt helyen
 B. a *B*-vel jelölt helyen
 C. *C* és *D* között
 D. *A* és *B* között
 E. egyik helyen sem

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A halak testének alakja **4.**, ami csökkenti a közegellenállást. A vízben mozgás közben **5.** segítségével hajtják testüket. A víz rezgéseit a(z) **6.** fogja fel. A halak bőrét **7.** hám fedi, amely nagyon sok **8.** tartalmaz, ennek köszönhetően a halak bőre nyálkás, síkos. A pikkelyek a bőr **9.**-rétegében kialakuló csontlemezek. A ragadozó halak szájüregében típusuk szerint **10.** fogak találhatóak. A tápcsatorna utolsó szakasza a legtöbb hal esetében **11.**

III. Titokzatos állatmaradvány az óceán partján (8 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

„– A bojtosúszós hal története valóban nagyon érdekes. Az az igazság, hogy nem kereste senki, ugyanis azokat a halakat, amelyekhez a ma élő bojtosúszós is tartozik, kihaltak gondolták. Mert az utóbbi 60 millió évben semmilyen maradvány alapján nem volt nyoma. Úgyhogy nem keresték, de mikor megtalálták, akkor óriási szenzáció volt. A bojtosúszós hal arról nevezetes, hogy egy olyan csoportba tartozik, amelyik a legközelebb áll a szárazföldi gerincesek kialakulását jelentő egykori élőlénycsoporthoz. Nem minden uszonyból alakulhat ki a szárazföldi állatok végtagja, hanem csak egy bizonyos anatómiai felépítésű uszonyból lehet mellső vagy hátsó végtag. A bojtosúszós hal abba a csoportba tartozik, amelyek képviselőinek a hasi mellúszója ilyen felépítésű, és ma is ezt a felépítést mutatja. És ekkor tulajdonképpen arra a kérdésre is választ kaptak, hogy miért nem találták meg közvetlenül a maradványait oly sokáig. Azért, mert ez a hal a korábbi sekély vízi életmódból mélyebb vízi életmódra váltott, és a mélyebb tengeri üledékek rendszerint nagyon kevésbé maradnak meg. De

ha már a bojtosúszós halat említette, azzal kapcsolatban van egy nagy szenzáció. Három évvel ezelőtt ugyanis megtalálták a bojtosúszós halat egy egészen új elterjedési területen. Korábban ugyanis csak Délkelet-Afrika partjai előtt volt ismert ez a hal, most viszont megtalálták Indonéziában. Ez azt jelenti, hogy ez a hal annak ellenére, hogy nagyon intenzíven kutatták, vizsgálták, halászták szinte az egész Indiai-óceán területén, nem találták évtizedeken keresztül. Most hirtelen felbukkant egy példánya, nem is egy egyébként, hanem kettő, egy vadonatúj elterjedési területen. Ez azt mutatja, hogy a tengerkutatók, a tengerek mélyén élő állatok kutatása még akkor is sok újdonsággal szolgál, ha nem vadonatúj, eddig ismeretlen állatok kerülnek elő.”

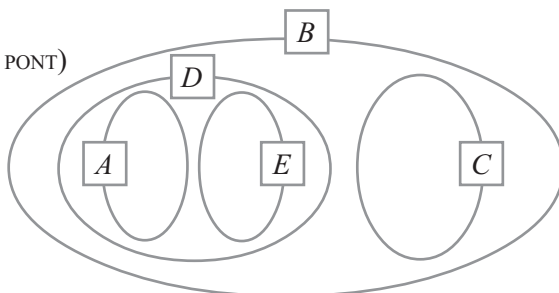
Forrás: Kossuth Rádió, Szonda, 2003. 07. 13., szerk.: Elek László

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Miért volt nagy szenzáció az első kifogott bojtosúszós hal? (1 pont)
2. Hol fogták ki az első, ismertté vált példányait? (1 pont)
3. Korábbi ismeretei alapján röviden írja le, mi a „bojtos úszó” sajátossága! (1 pont)
4. Javítsa ki az írásban szereplő kifejezést: „hasi mellúszó”! (1 pont)
5. Melyik gerinces osztály őseinek a rokonsági körébe tartoztak az ősi bojtosúszós halak? (1 pont)
6. Mennyi ideje halt ki az ősi bojtosúszós halak többsége? (1 pont)
7. Mi az eltérés az ősi és a mai bojtosúszós halak élőhelye között? (1 pont)
8. Mi a legújabb tudományos szenzáció a ma élő bojtosúszós hallal kapcsolatban? (1 pont)

IV. ÁLLATOK CSOPORTOSÍTÁSA (12 PONT)

Tanulmányozza alaposan a halmazábrát, majd nevezze meg a halmazokat a jellemzésük alapján! (5 pont)



A halmaz jele	A halmazba tartozó állatok jellemzése	A halmaz megnevezése
A	Általában szimmetrikus farokúszójuk van.	1.
B	Belső vázuk tengelye a gerincoszlop.	2.
C	Bőrük többrétegű hámja gyengén elszarusodik.	3.
D	Bőrük többrétegű hámja nem szarusodik el.	4.
E	Aszimmetrikus farokúszójuk van.	5.

ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. az A halmazba tartozó állatokra igaz
 B. a B halmazba tartozó állatokra igaz
 C. mindkét állatcsoportra igaz
 D. egyik állatcsoportra sem igaz
6. kopoltyúfedőjük van
 7. jellemző, hogy átalakulással fejlődnek
 8. légzőszervük az előbélből fejlődik
 9. úszóhólyagjuk van
 10. közójük tartozik az ördöggrája
 11. közójük tartozik a ponty
 12. közójük tartozik a vízisikló

V. A hüllők (13 pont)**RÖVID VÁLASZ**

1. A kültakaró mely rétegeből származik a hüllők pikkelye? Milyen anyag építi fel? Említsen még két ugyanilyen anyagból álló képletet a hüllők testfelszínén! (3 pont)
 2. Miért tekinthető fejlettebbnek a hüllők légzése a kétéltűekénél? (1 pont)
 3. Miért tekinthető fejlettebbnek a hüllők keringése a kétéltűekénél? (1 pont)

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

4. Mi jellemző a hüllők szaporodására és egyedfejlődésére?
 A. belső megtermékenyítés
 B. átalakulással fejlődnek
 C. tojás
 D. hímnős állatok
 E. többségük elevenszülő

TÁBLÁZATOS FELADAT

Töltse ki értelemszerűen a táblázat hiányzó adatait!

A csoport neve	A csoportba tartozó állatok főbb jellemzői	Példafaj
5.	kültakaró függelékei: 6. fogazat típusa: 7.	fürgegyík
8.	csontlemezekből álló páncél, fogazat nincs	9.
Krokodilok	fogazat típusa: 10.	—

VI. A madarak és a repülő életmód (12 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A szárny a(z) **1.** módosulásával alakult ki. Egyes csontok **2.**-t tartalmaznak, ezért könnyűek. Az állkapocsban soha nincsenek **3.** A madarak tüdejéhez **4.** csatlakoznak, amelyek egyrészt lehetővé teszik a(z) **5.** légzést, másrészt csökkentik a test **6.** is. A madarak szíve **7.** üregre tagolódik, jobb és bal oldalát teljes sövény választja el egymástól, ezért aortájukban (főverőerükben) **8.** vér áramlik.

RÖVID VÁLASZ

A következő kérdések a madarak hőszabályozására, testhőmérsékletére vonatkoznak.

9. Mi jellemző a madarak testhőmérsékletére? (1 pont)
10. Milyen jelentősége van ennek a madarak elterjedésében? (2 pont)
11. Mi a szerepe a tollzatnak a hőszabályozásban? (1 pont)

VII. Az emlősök (16 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

Az emlősök szíve **1.** üregre tagolódik, a szív jobb felében mindig **2.**, a bal felében mindig **3.** összetételű vér áramlik. Az oxigén a vérbe a **4.** vérköri **5.**-erekben jut be.

RÖVID VÁLASZ

Fejezze be a mondatokat!

6. Az emlősök keringési rendszere a hüllőkénél fejlettebb, mert ...
7. Az emlősök légzése a hüllőkénél fejlettebb, mert ...
8. Az emlősök fogazata fejlettebb a krokodilokénál, mert ...
9. Az emlősök hőszabályozása fejlettebb a hüllőkénél, mert ...
10. Az emlősök szaporodása a legfejlettebb, mert ...

IGAZ – HAMIS

11. A kacsacsőrű emlős tojásokat rak.
12. A tojásrakó emlősöknek nincsenek valódi emlőik, csak tejmirigyek.
13. Az erszéyes emlősök elevenszülők.
14. Az emlősök a tojásrakók kivételével belső megtermékenyítésűek.
15. Az erszéyes emlősök Ausztráliában és Dél-Amerikában elterjedtek.
16. A kacsacsőrű emlősnek kloákája van.

9. feladatlap

ETOLÓGIA I.

I. Az öröklött magatartás (8 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

Az öröklött mozgáskombinációban a magatartási elemek sorrendje **1.**
 A végrehajtott mozgássorozat eredménye **2.** a mozgáskombináció
 végrehajtását. Az öröklött mozgáskombináció a(z) **3.** hatására követke-
 zik be. Kiváltásához ezenkívül feltétlenül szükséges a megfelelő belső állapot, a(z)
4. is. A(z) **5.** inger a szokásosnál erősebb választ vált ki.

IGAZ – HAMIS

6. A feltétlen reflex egyszerű öröklött válaszreakció.
7. A taxis irányát az inger szabja meg.
8. Az öröklött mozgáskombináció elemeinek sorrendje az ingertől függ.

II. A madarak viselkedése (10 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

A nyári lúd viselkedése

A nyári lúd költő nőténye a fészke mellé helyezett tojást még pirosra festve is meghatározott mozdulatokkal maga alá görgeti és kotlik rajta. Költési időszakban ezt a mozgássort még fakockákkal is elvégzi. Ha a lúd a költési időszakon kívül tojásra bukkan, azt feltöri és elfogyasztja.

1. Öröklött vagy tanult magatartásról van szó? Válaszát indokolja is! (2 pont)
2. Mi a viselkedés biológiai értelme? (1 pont)
3. Magyarázza meg, miért eltérő a madár magatartása a költési időszakban és azon kívül! (1 pont)

A keselyű viselkedése

Egyes keselyűk kövekkel törik fel a tojást. A fiatal madár először csak összevissza dobálja a köveket a tojás körül, és csak fokozatosan jön rá a célszerű használatra.

4. Öröklött vagy tanult magatartásról van szó? (1 pont)
5. Nevezze meg a célszerű magatartás kialakulásának típusát! (1 pont)

A gólyák viselkedése

A gólyák tavasszal visszatérnek abba a környezetbe, ahol kikeltek. Ha a gólyafészket a kikelés után két héttel más vidékre telepítjük át, az utódok a következő tavasszal kikelésük helyére térnek vissza, annak ellenére, hogy az előző év java részét más környezetben töltötték.

6. Öröklött vagy tanult magatartásról van szó? (1 pont)
7. Nevezze meg a viselkedés típusát! (1 pont)
8. Milyen következménnyel járna a madarak vándorlására nézve, ha a fészket kikeleskor vinnék el más helyre? (1 pont)
9. Említsen még egy példát erre a magatartás típusra! (1 pont)

III. Az öröklött és a tanult magatartás összehasonlítása (15 pont)**NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

- A. az öröklött magatartásra jellemző
- B. a tanult magatartásra jellemző
- C. mindkettőre jellemző
- D. egyikre sem jellemző

1. A faj minden egyedére jellemző magatartás.
2. A taxis ilyen magatartás.
3. A ragadozók táplálékrejtése ilyen magatartás.
4. A környezethez való alkalmazkodást biztosítja.
5. Az egyed életében szerzett tapasztalatokon alapul.
6. A megszokás ilyen magatartás.
7. A pókok hálósövése ilyen magatartás.
8. Elsősorban a környezet változó körülményeihez való alkalmazkodást biztosítja.

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS ÉS RÖVID VÁLASZ

9. Melyik *nem* öröklött magatartás?
 - A. Elkapjuk a kezünket, ha forró tárgyhoz érünk.
 - B. A földigiliszta befúrja magát a talajba.
 - C. Az étel nevének említésére összefut a nyál a szánkban.
 - D. A nádi poszáta eteti a kakukkfiókát.
10. Az előző feladatban kiválasztott példa pontosan milyen magatartásformát képvisel?

11. Melyik *nem* tanult magatartás?

- A. a közlekedés zajai mellett is jól tudunk otthon aludni
- B. a kutya csengőszóra nyáleválasztással reagál
- C. a tojásból kikelt tengeri teknősök a tenger felé mozognak
- D. néhány próbálkozás után kinyitjuk az ördöglakatot

12. Az előző feladatban kiválasztott példa pontosan milyen magatartásformát képvisel?

IGAZ – HAMIS

- 13. A megszokás során az állat megtanulja, hogy a környezet mely ingerei közömbösek.
- 14. A feltételes reflex kialakulásakor azt tanulja meg az állat, hogy a környezet egyes ingerei milyen eseményt jeleznek.
- 15. A feltételes reflexek egyik típusa a feltétlen reflex.

IV. A kommunikáció (10 pont)

Ismerje fel, milyen típusú kommunikációt említenek az alábbi esetek! Válaszában a kommunikáció típusát írja le! (6 pont)

- 1. a méhek tánca
- 2. feromonokkal történő kommunikáció
- 3. az üregi nyulak territórium jelölése
- 4. a nyílméregbéka bőrének mintázata
- 5. az oroszlánok territórium jelölése
- 6. az emberi testbeszéd

Ismerje fel, hogy a leírtak milyen típusú kommunikációra jellemzők! A kommunikáció típusát írja le!

- 7. Gyors, rovarokra és gerincesekre jellemző, gyakran használják veszély jelzésére. Forrását nehéz megállapítani. (1 pont)

RÖVID VÁLASZ

Milyen biológiai célokat szolgálhat a kémiai kommunikáció? Írjon 3 példát! (3 pont)

V. A társas viselkedés (12 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A vándorló állatcsoportoknak általában bármely fajtárs a tagja lehet, ezek tehát

1. közösségek. A rovarállamok tagjai ezzel szemben
2. közösségeket alkotnak, mert
3. alapján azonosítják a saját csoportjukba tartozó egyedeket. A majomcsapatban vagy a baromfiudvar tagjai között általában
4. alakul ki, aminek következtében a csoport tagjai között csökken a(z)
5. és az ebből adódó energiafelhasználás.

SZÖVEGELEMZÉS

A melbourne-i állatkertben egy óriási ketrecben tartottak egy nagyobb páviáncsapatot, amelynek egy kivételesen erős és hatalmas termetű hím volt az ura. Egy fiatal etológusnő dolgozott a páviánokkal és valamilyen félreértés folytán benragadt a ketrecben egy reggeli takarítás során. Mire segítségért tudott volna kiáltani, már beengedték a páviánokat. A hatalmas hím, amint megpillantotta az idegent a területén, félaraszos agyaráit csattogtatva, üvöltve rohant a kétségbeesett etológusnő felé. Ekkor az etológusnőnek mentő ötlete támadt: gyorsan lekuporodott, hátsó felét fel-emelte, és a behódolás pózában a rohanvást közeledő pávián felé fordította.

Forrás: Csányi Vilmos – Kis etológia III. Gondolat Zsebkönyvek. 1986.

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

6. Milyen biológiai jelenségre mutatott példát a vezér hím? (1 pont)
7. Milyen biológiai célt szolgált az adott esetben a jelenség? (1 pont)
8. Öröklött vagy tanult magatartásról van-e szó a pávián esetében? (1 pont)
9. Miből következett erre? A leírás szövegéből idézze fel azt a részletet, amely alátámasztja állítását! (2 pont)
10. Milyen típusú kommunikáció valósult meg az etológusnő és a pávián között? (1 pont)
11. Mit gondol, hogyan fejeződik be a történet? (1 pont)

VI. Barna varangyok szexuális viselkedése (11 pont)

A tudósok hím barna varangyok brekegését vizsgálták.

RÖVID VÁLASZ

1. Milyen üzenetet hordoz a hím béka brekegése a nőstény békák számára? (1 pont)
2. Milyen üzenetet hordoz a hím béka brekegése a többi hím béka számára? (1 pont)

3. Kommunikáció-e, hogy a brekegést követve a tudós rátalál a békára? Állítását indokolja! (1 pont)

A hím béka brekegésének hangfrekvenciája függ a béka méretétől.

IGAZ – HAMIS

4. Minél nagyobb a béka, annál mélyebb a hangja.
5. Minél nagyobb a béka, annál magasabb hangjának frekvenciája.

Ha a hím rátalál a nőtényre, a hátára mászik és átkarolja. Így termékenyíti meg a vízbe rakott petéket.

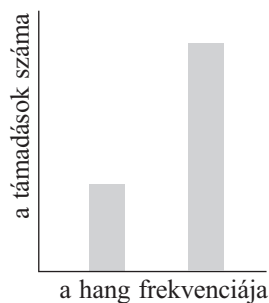
ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

6. Vajon mi történik, ha egy nőtényt átkaroló hímhez egy másik hím közelít?
A. Az újonnan érkező hím megtámadhatja a nőtényt átkaroló hímet.
B. Az újonnan érkező hím nagyobb valószínűséggel támadja meg a kisebb termetű hímet.
C. Az újonnan érkező hím nagyobb valószínűséggel támadja meg a nagyobb termetű hímet.
D. Az újonnan érkező hím csak a nagyobb termetű hímet támadja meg.
E. Az újonnan érkező hím soha nem támad.

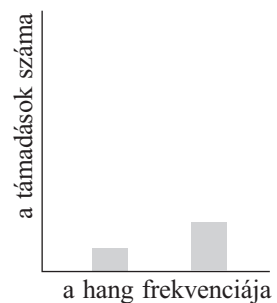
A tudósok arra voltak kíváncsiak, van-e szerepe a brekegő hang frekvenciájának a hímek szaporodási viselkedésében. A nőtényt átkarolva tartó hímek száját gumi-szalaggal bekötötték és egy nagyobb hím brekegését vagy egy kisebb hím hangját közvetítették hangszóróból. A következő eredményeket kapták:

7. Az alábbi betűjelzések használatával rakja sorba a békákat ért támadásokat! Kezdje a legtöbb támadást elszenvedő eset betűjelével! (1 pont)

- A. kis termetű hím mély hanggal
B. nagy termetű hím mély hanggal
C. kis termetű hím magas hanggal
D. nagy termetű hím magas hanggal



A nőstényt átkaroló hím kis termetű



A nőstényt átkaroló hím nagy termetű

RÖVID VÁLASZ

8. Mi a hangfrekvencia szerepe a hímek szexuális magatartásában? (1 pont)
 9. Miért nem tudnak „csalni” a kisebb békák? (1 pont)
 10. Eldönthető-e a kísérlet alapján, hogy a hangadással kapcsolatos viselkedés öröklött vagy tanult? Válaszát indokolja! (1 pont)

VII. Madárdal (14 pont)

A kommunikáció előnyökkel és hátrányokkal is járhat, esetleg nincs hatása. Elemezze a hím széncinege énekét ebből a szempontból!

TÁBLÁZATOS FELADAT

A jelet adó állat számára jelentkező előnyt jelölje +, a hátrányt – jellel. Ha a kommunikációban használt jel nem hat a jeladóra, írjon a megfelelő cellába 0-t!

	A jelet adó állat	+/-/0	A jelet fogadó állat
1.	széncinege hím		karvaly nőstény
2.			széncinege hím
3.			széncinege nőstény
4.			feketerigó hím

RÖVID VÁLASZ

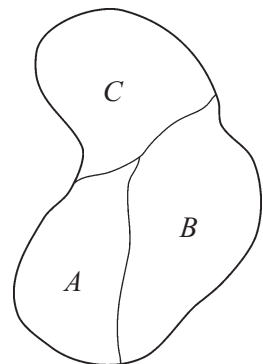
5. Mi a kommunikáció biológiai funkciója a 2. esetben?
 6. Mi a kommunikáció biológiai funkciója a 3. esetben?

A 2. viselkedés biológiai funkciójának felderítésére tervezte John Krebs a következő kísérletet. Egy kis erdőből minden szaporodóképes hím cinegét eltávolított.

Az erdő *B* és *C* jelzésű részén hangszórókat szerelt fel, az *A* betűvel jelölt területet üresen hagyta. *B* területen bádogsíppal elfütyült dallamot játszott le a magnóról, *C* területen pedig széncinege hangját szólaltatta meg.

Az erdőben már az első nap új hímek jelentek meg, és a 3. napon már az erdő minden részében voltak új hímek.

7. Állítsa sorba, milyen sorrendben népesültek be a betűkkel jelölt területek! (1 pont)

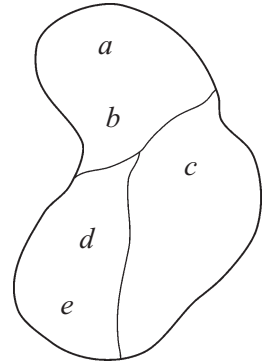


8. Egy mondatban magyarázza el a gondolatmenetét! (2 pont)
9. Nevezze meg azt az etológiai fogalmat, amely leírja az ön által kifejtett jelenséget! (1 pont)

További vizsgálatokkal azt is megállapították, hogy azonos feltételek mellett a madarak területfoglaláskor előnyben részesítik a zavartalanabb, erdőszéltől távoli helyeket.

A kisbetűk azokat a helyeket jelölik, ahol az újonnan betelepülő madarakat gyakrabban meg lehetett figyelni és ahol énekeltek is.

10. Melyik betű jelöli az első betelepülő madarak állandó lakhelyét? Válaszát indokolja! (2 pont)
11. Melyik betű jelöli az utolsónak betelepülő madarak állandó lakhelyét? Válaszát indokolja! (2 pont)



*10. feladatalap***ETOLÓGIA II.****I. Két magatartásforma összehasonlítása (9 pont)****NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

- A. a feltételes reflexre jellemző
- B. az operáns tanulásra jellemző
- C. mindkettőre jellemző
- D. egyikre sem jellemző

1. öröklött magatartásforma
2. feltétlen reflexek társítása
3. lehetővé teszi a változó környezeti viszonyokhoz való alkalmazkodást
4. az inger az állat valamely saját tevékenységét erősíti meg
5. két feltétlen reflex idegrendszeri központja között alakul ki időleges kapcsolat
6. ezen alapul az állatidomítás
7. emberben is kialakul
8. a kutya csengőszóra nyálelválasztással reagál
9. kialszik, ha hosszú ideig nem használja az állat

II. Etológiai esetek (8 pont)**RÖVID VÁLASZ**

Milyen etológiai fogalommal magyarázhatók az alábbi esetek? Írja le a megfelelő fogalmak nevét!

1. Az énekesmadár eteti a fiókáját.
2. A csibék követik a tyúkanyót.
3. A légy lárvája fiatal korban a fény felé mozog.
4. A légy lárvája bebábozódás előtt a fényvel ellentétes irányban mozog.
5. A galambok déli harangszóra összegyűlnek a téren, mert egy néni mindig akkor szórja ki nekik a magokat.
6. Belépünk egy idegen szobába és körülnézünk.
7. A kutya elrejtí táplálékának maradványait.
8. A rovar a táplálékul szolgáló növény illatát követve megtalálja a táplálékot.

III. A társas viselkedés (10 pont)

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS ÉS RÖVID VÁLASZ

1. Melyik *nem* csoporttípus?
 - A. család
 - B. kolónia
 - C. rovarállam
 - D. motiváció
2. Magyarázza meg az előző feladatra adott válaszát! Mit jelent a kiválasztott fogalom?
3. Melyik *nem* társas viselkedéshez kapcsolódó fogalom?
 - A. territórium
 - B. taxis
 - C. vetélkedés
 - D. agresszió
4. Magyarázza meg választását! Mi a jelentése a kiválasztott fogalomnak?

IGAZ – HAMIS

5. A rangsor és a territórium kialakítása egyaránt előnyös a populáció számára.
6. Az agresszió a ragadozók zsákmányszerző viselkedése.
7. Az agresszió általában öröklött elemekből áll.
8. A rovarállamok tagjai személy szerint ismerik egymást.
9. A kolónia sok család együtteséből áll.
10. A költöző madarak csoportjai zárt közösségeket alkotnak.

IV. A kommunikáció típusai (16 pont)

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

- A. a kémiai kommunikáció
 - B. az akusztikus kommunikáció
 - C. a vizuális kommunikáció
1. az emlősöknél jellemzően ilyen az ivadékgondozás kulcsingere
 2. a jel gyorsan, minden irányban, a térbeli akadályokat is megkerülve terjed
 3. előfordul a rovarok ivari jelzései között
 4. ilyen típusú kommunikáció kíséri a kutyák támadó magatartását
 5. ilyen típusú kommunikáció a madárdal
 6. riasztójelzés típusa lehet
 7. szolgálhat territórium jelölésére
 8. a jel terjedése viszonylag lassú
 9. ilyen típusú a mimika

V. Tanult vagy öröklött? (8 pont)**SZÖVEGELEMZÉS**

Olvassa el figyelmesen az alábbi két eset leírását, majd a szöveg alapján oldja meg a feladatokat!

A eset

A csuklyásmajmok közé tartozó kapucinusmajmok (*Cebus apella*) nagyon ügyes tárgyhasználók, például botokkal könnyedén kipiszkálnak apró magvakat a legszűkebb helyekről. Egy olasz etológus, Elisabeth Visalberghi azonban azt is megfigyelte, miképp jutnak e majmok tudásuk birtokába, illetve mit tesznek új helyzetekben. Az eredmények igencsak meglepőek voltak. A kapucinusmajmok nem annyira gondolkodással, mint inkább gyors egymás utáni próbálkozásokkal igyekeznek megoldani a problémát. Noha már fiatalon nagy tapasztalatra tesznek szert a magvak kipiszkálásában, nagy nehézséget okozott nekik egy olyan feladat, amelyben a lyuk méreténél kisebb botot kellett kiválasztaniuk. Ha többféle vastagságú bot közül választhattak, inkább a próbálkozásra hagyatkoztak.

Forrás: Élet és Tudomány 2000/31.

B eset

A Galápagos-szigeteken honos Darwin-pintyek több faja tüskékkel, ágakkal szedi ki a fák kérge alól azt ott megbúvó rovarokat. A tüskéket ők maguk törik le alkalmas kaktuszféléről. A fajtársaiktól elzártan nevelt Darwin-pintyek is mutatják ezt a viselkedést. A laboratóriumban hurkapálcával, drótdarabkával is hajlandóak dolgozni.

Csányi Vilmos: Kis etológia II. alapján

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. az *A* esetre jellemző
- B. a *B* esetre jellemző
- C. mindkettőre jellemző
- D. egyikre sem jellemző

1. az állatok eszközöket használnak
2. az állatok eszközhasználata öröklött magatartás
3. az állatok eszközhasználatában az operáns tanulás játszik szerepet
4. az állatok eszközhasználata a létfenntartó viselkedés körébe tartozik
5. az eszközkészítés elemei megfigyelhetők
6. az állatok eszközhasználata feltételes reflex
7. az állatok eszközhasználata belátásos tanulási folyamat során alakul ki
8. az állatok viselkedése feltétlen reflex

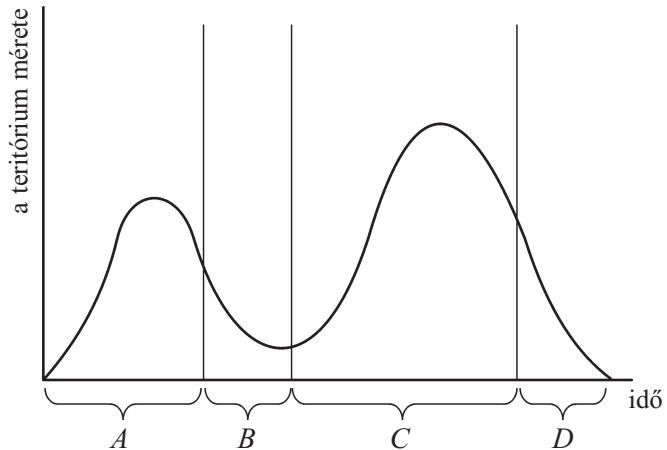
VI. A széncinege territórium (18 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Határozza meg röviden a territórium fogalmát! (2 pont)
2. Hogyan jelzik a széncinegek territóriumukat? (1 pont)

Az ábra azt mutatja be, hogyan változik a széncinege territóriumának mérete a madár élettevékenységének függvényében.

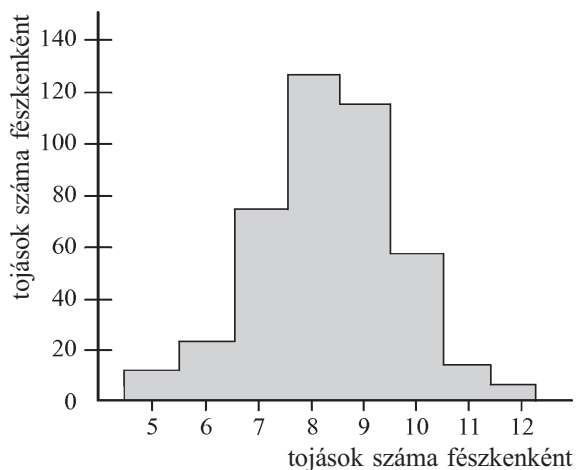
Tanulmányozza az ábrát, majd válaszoljon a kérdésekre!



3. Véleménye szerint melyik betű jelzi a fiókák etetése idején fenntartott territóriumot? (1 pont)
4. Melyik szakaszban leghangosabb a madárdal? Írja le a megfelelő betűjelzést, és nevezze meg ezt az időszakot! (1 pont)

A következő grafikon a különböző tojásszámú fészekaljok gyakoriságát mutatja egy Oxford környéki erdőben végzett vizsgálat alapján.

5. Olvassa le a grafikonról, hogy a vizsgált populációban mennyi volt a széncinege-szülőpárok leggyakoribb utódszáma! (1 pont)
6. Mekkora volt a maximális tojásszám a vizsgált populáció fészkeiben? (1 pont)
7. Milyen tényezők korlátozzák az egy fészekaljban felnevelhető fiókák számát? Említsen két tényezőt! (2 pont)



A következő táblázat a fészekalj méretének és a benne nevelkedő fiókák átlagos testtömegének összefüggését mutatja be.

A fiókák száma	1	2	4	6	8	10	12
A fiókák átlagos testtömege (g)	19,6	19,5	19,4	19	18,8	18,2	17,5

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

8. Milyen összefüggés van a fészekben nevelkedő fiókák száma és a fiókák testtömege között?
- egyenes arányossághoz áll közel
 - fordított arányossághoz áll közel
 - nincs összefüggés a két tényező között

RÖVID VÁLASZ

9. Egy mondatban indokolja, vajon mivel magyarázható a 8. feladat szerinti következtetés! (1 pont)
10. Miért előnyös a széncinegék számára a kisebb egyedszámú fészekalj felnevelése? (1 pont)
11. Miért hátrányos a széncinegék számára a kisebb egyedszámú fészekalj felnevelése? (1 pont)

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

12. Egy újonnan telepített erdőbe madarak költöznek be. Hogyan változik a territóriumok mérete a populáció egyedszámának növekedésével?
- az egyenes arányossághoz hasonló összefüggést mutat
 - a fordított arányossághoz hasonló összefüggést mutat
 - a territórium mérete nem függ az egyedszámtól

RÖVID VÁLASZ

13. Egy populációban a saját territóriummal nem rendelkező egyedek száma gyakran meghaladja a territóriummal rendelkező egyedek számát. Milyen esetben juthatnak ezek az egyedek saját territóriumhoz? Említsen két lehetőséget! (2 pont)
14. Mi a territoriális magatartás evolúciós jelentősége? Válaszát egy-két mondatban fogalmazza meg! (1 pont)

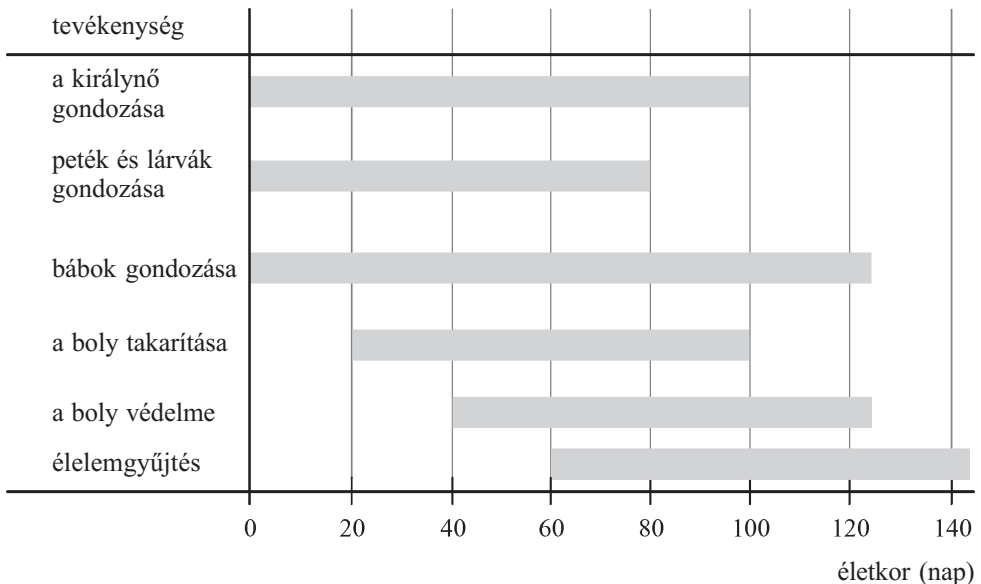
IGAZ – HAMIS

15. A következő megállapításról döntse el, hogy igaz vagy hamis! Válaszát egy mondatban indokolja is!

A territóriumot tartó állatok esetében a populáció növekedését az adott területen kialakítható territóriumok száma nagymértékben befolyásolja. (1 pont)

VII. Hangyák társas viselkedése (11 pont)

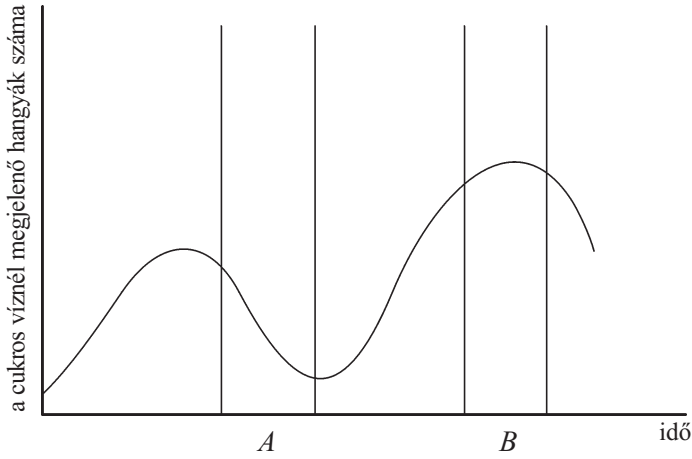
Egy biológuscsoport természetes környezetben élő hangyák társas viselkedését figyelte. A tudósok a dolgozók tevékenységét vizsgálták az életkor függvényében. Az eredményeket az ábra foglalja össze.

**RÖVID VÁLASZ**

Az ábra tanulmányozása után válaszoljon a következő kérdésekre! (7 pont)

1. Milyen tevékenységeket végeznek a fiatalok?
2. Milyen tevékenységeket végeznek kizárólag az idős egyedek?
3. Milyen tevékenységeket végeznek a bolyon kívül a fiatal és az idős egyedek?

A kutatócsoport kísérletet végzett az élelemkereső viselkedés felderítésére. Cukros vizet helyeztek ki a bolytól bizonyos távolságra. Amikor egy hangya megtalálta a cukros vizet, ivott belőle, majd visszatért a bolyba. A visszaúton potrohmirigye váladékával megjelölte az utat. Ez után több hangya jelent meg a cukros víznél és ugyanígy viselkedtek. A biológusok jegyezték a hangyák aktivitását a cukros víznél. Az adatokat grafikonon ábrázolták.



RÖVID VÁLASZ

4. Milyen tevékenységet végez a hangyák többsége az *A* betűvel jelölt periódusban? (1 pont)
5. Milyen tevékenységet végez a hangyák többsége a *B* betűvel jelölt periódusban? (1 pont)
6. Milyen kommunikációt folytatnak egymással a hangyák, amikor a táplálék helyét jelzik fajtársaiknak? (1 pont)
7. Nevezze meg azt a magatartást, amely a táplálék megtalálását leírja! (1 pont)

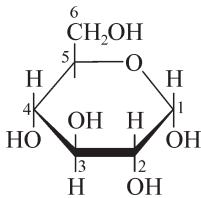
*11. feladatlap***SEJTBOLÓGIA I.****I. A sejtek anyagai (14 pont + 4 pont)****EGYSZERŰ VÁLASZTÁS**

- Milyen monomerekből épül fel a keményítő molekula?
 - aminosavakból
 - több ezer egymáshoz kapcsolódó egyszerű szénhidrát molekulából
 - több száz szőlőcukor molekulából
 - néhány száz ribóz molekulából
 - több száz gyümölcscukor molekulából
- Milyen kötéssel kapcsolódnak egymáshoz a neutrális zsírok felépítő egységei?
 - peptidkötéssel
 - észterkötéssel
 - glikozidos kötéssel
 - éterkötéssel
 - konjugált kötéssel
- A felsoroltak közül melyek kettős oldódású anyagok?
 - neutrális zsírok
 - foszfatidok
 - poliszacharidok
 - egyszerű szénhidrátok
 - diszacharidok
- Milyen anyag kimutatására alkalmas a Lugol-oldat?
 - cellulóz
 - dezoxiribóz
 - egyszerű szénhidrátok
 - keményítő
 - neutrális zsírok
- Melyik vegyületcsoportba tartoznak az állati szervezetek mennyiségi szempontból legfontosabb raktározott tápanyagai?
 - poliszacharidok
 - foszfatidok
 - egyszerű szénhidrátok
 - neutrális zsírok
 - fehérjék

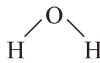
ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

6. Mely vegyület(ek) vesz(nek) részt a DNS felépítésében? Válaszként a megfelelő betűjele(ke)t adja meg!
- dezoxiribóz
 - timin
 - glicerin
 - ribóz
 - foszforsav mindig
7. Mi jellemző az esszenciális aminosavakra?
- a növényi eredetű fehérjékben kivétel nélkül megtalálhatók
 - a szervezet nem képes őket anyagcseréje során előállítani
 - az összes aminosav közül azok tartoznak közéjük, amelyek nélkülözhetetlenek a fehérjék előállításához
 - a teljes értékű fehérjékben kivétel nélkül megtalálhatók
 - a fehérjékből készült kivonatokban csak ezek őrzik meg kémiai szerkezetüket

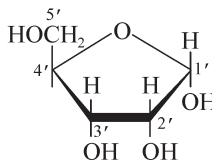
ÁBRAFELISMERÉS



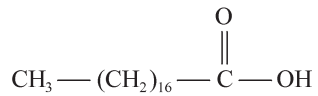
A



B



C



D

8. Nevezze meg az ábrán betűkkel jelölt vegyületeket! (4 pont)

*SZÁMOLÁSI FELADAT

9. Egy 200 bázispárt tartalmazó álló DNS-szakaszról megállapították, hogy az egyik szálában 30 db adenin és 40 db timin, másik szálában pedig 40 db citozin van. Határozza meg a DNS-szakaszban az egyes bázisok %-os arányát! A megoldás gondolatmenetét is vázolja fel! (4 pont)

II. A fehérjeszintézis és a sejten belüli anyagszállítás (13 pont + 1 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Nevezze meg az egyszerű fehérjék felépítő egységét! (1 pont)
- *2. Írja fel a fehérjék felépítő egységének általános képletét! (1 pont)
3. Nevezze meg azt a prokarióta és eukarióta sejtekben is megtalálható sejtalkotót, amely felszínén a fehérjeszintézis zajlik! (1 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

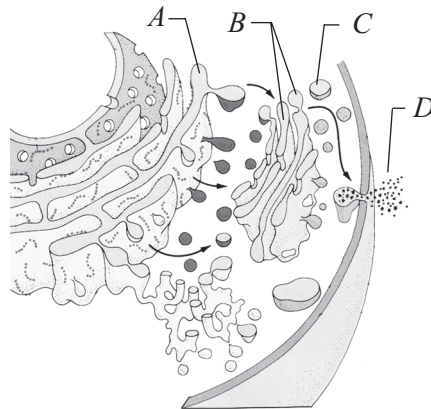
Egészítse ki értelemszerűen a mondatokat, adja meg a hiányzó kifejezéseket!

Egy fehérje szintéziséért felelős DNS-szakasz a(z) **4.**, amelynek információtartalma először **5.**-ra (-re) íródik át. Az átírás helye a prokarióta sejtekben a(z) **6.**, eukarióta sejtekben pedig a(z) **7.**

Az ábra egy fehérje sejten belüli útját szemlélteti.

RÖVID VÁLASZ

8. Nevezze meg a betűkkel jelölt sejtalkotókat! (3 pont)
9. Mi a szerepe a B-vel jelölt sejtalkotónak? Legalább két működést említsen meg! (2 pont)
10. Nevezze meg a lehető legpontosabban a D-vel jelölt folyamatot! (1 pont)



ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

11. Az alább felsoroltak közül az ábrán látható sejt lehet...
 - A. mirigysejt
 - B. alapszöveti sejt
 - C. közösleges bélbaktérium egy sejtje
 - D. gyilkos galóca egy sejtje

***III. A pontmutáció és következményei egy baktériumsejtben (14 pont)**

Az alábbi DNS-szakasz egy peptid összetételét kódolja.

- *1.** A megadott bázissorrend ismeretében határozza meg a kiegészítő szál bázissorrendjét! (2 pont)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
Néma szál	A	T	G	C	T	C	A	T	T	A	A	A	C	A	A	A	T	G	G	C	T
Értelmes szál																					

RÖVID VÁLASZ

- *2.** A megadott bázissorrendű DNS-szakasz az át nem íródó, ún. néma szál. A kódszótár segítségével állapítsa meg a képződő peptid(ek) elsődleges szerkezetét! Válaszában a kapcsolódó egységek nevének rövidítését adja meg! (2 pont)

Az mRNS bázishármasa (kodon)					
1. bázis	2. bázis				3. bázis
	U	C	A	G	
U	Fenilalanin (Phe)	Szerin (Ser)	Tirozin (Tyr)	Cisztein (Cys)	U
	Fenilalanin (Phe)	Szerin (Ser)	Tirozin (Tyr)	Cisztein (Cys)	C
	Leucin (Leu)	Szerin (Ser)	STOP	STOP	A
	Leucin (Leu)	Szerin (Ser)	STOP	Triptofán (Trp)	G
C	Leucin (Leu)	Prolin (Pro)	Hisztidin (His)	Arginin (Arg)	U
	Leucin (Leu)	Prolin (Pro)	Hisztidin (His)	Arginin (Arg)	C
	Leucin (Leu)	Prolin (Pro)	Glutamin (Glu)	Arginin (Arg)	A
	Leucin (Leu)	Prolin (Pro)	Glutamin (Glu)	Arginin (Arg)	G
A	Izoleucin (Ile)	Treonin (Tre)	Aszparagin (Asp)	Szerin (Ser)	U
	Izoleucin (Ile)	Treonin (Tre)	Aszparagin (Asp)	Szerin (Ser)	C
	Izoleucin (Ile)	Treonin (Tre)	Lizin (Lys)	Arginin (Arg)	A
	Metionin (Met) Lánckezdő	Treonin (Tre)	Lizin (Lys)	Arginin (Arg)	G
G	Valin (Val)	Alanin (Ala)	Aszparaginsav (Asn)	Glicin (Gly)	U
	Valin (Val)	Alanin (Ala)	Aszparaginsav (Asn)	Glicin (Gly)	C
	Valin (Val)	Alanin (Ala)	Glutaminsav (Gsn)	Glicin (Gly)	A
	Valin (Val)	Alanin (Ala)	Glutaminsav (Gsn)	Glicin (Gly)	G

- *3.** Az 1. kérdésben szereplő DNS-szakasz megkettőződése során egy sejtben pontmutáció történt. A megadott bázissorrendű szál 4. helyére timint tartalmazó nukleotid épült be, és megváltozott a kiegészítő szál szerkezete is. Milyen változást okoz ez a mutáció a kódolt peptid összetételében? (1 pont)

- *4. Az 1. kérdésben szereplő DNS-szakasz megkettőződése során egy *másik* sejtben is pontmutáció történt. A megadott bázissorrendű szál 6. helyére hasonló méretű, de eltérő bázist tartalmazó nukleotidegység épült be, és megváltozott a kiegészítő szál szerkezete is. Milyen változást okoz ez a mutáció...
- a) a DNS-szakasz bázissorrendjében?
b) a kódolt peptid összetételében? (2 pont)
- *5. Az 1. kérdésben szereplő DNS-szakasz megkettőződése során egy *újabb* sejtben is történt pontmutáció. A megadott bázissorrendű szál 13. helyére hasonló méretű, de eltérő bázist tartalmazó nukleotidegység épült be, és megváltozott a kiegészítő szál szerkezete is. Milyen változást okoz ez a mutáció a kódolt peptid összetételében? Válaszában a kapcsolódó egységek nevének rövidítését adja meg! Megoldását röviden indokolja! (3 pont)
- *6. Az 1. kérdésben szereplő DNS-szakasz megkettőződése során *egy másik, újabb sejtben* a 4. bázis után beékelődött egy adenint tartalmazó nukleotid, és megváltozott a kiegészítő szál szerkezete is. Milyen változást okoz ez a mutáció a kódolt peptid összetételében? Adja meg a kapcsolódó egységek nevének rövidítését, és válaszát röviden indokolja is! (4 pont)

IV. A glükóz lebontása a sejtben (15 pont + 2 pont)

TÁBLÁZATOS FELADAT

1 mól glükóz lebontása során milyen anyagmennyiségű termék(ek) keletkeznek a felsorolt folyamatokban? Töltse ki pontosan a táblázat hiányzó adatait! (11 pont)

A folyamat neve	Végtermék(ek) (név, anyagmennyiség)	ATP-nyereség (mol)	Mely emberi szövetekre jellemző?
Tejsavas erjedés	1.	2.	3.
Alkoholos erjedés	4.	5.	6.
Biológiai oxidáció	7.	8.	9.

IGAZ – HAMIS

10. A lebontó folyamatok során a szerves vegyületek hidrogéntartalma egy enzim közvetítésével közvetlenül egyesül a levegő oxigénjével.
11. A biológiai oxidáció csak aerob feltételek mellett játszódik le.
12. A szőlőcukor sejten belüli lebontásának minden lépése a mitokondriumban zajlik.
13. A lebontó folyamatok során a szerves vegyületek energiatartalmának egy része ATP szintézisére fordítódik.

SZÁMOLÁSI FELADAT

- *14. Határozza meg a glükóz biológiai oxidációjának hatásfokát (az energiahasznosulás mértékét) a következő adatok alapján:
1 mól glükóz tökéletes oxidációját összesen 2822 kJ energia felszabadulása kíséri.
Az ATP hidrolízis energiája: -30 kJ/mol (2 pont)

V. A sejtek anyagfelvétele és -leadása (12 pont)**NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

- A. aktív transzport
- B. passzív transzport
- C. mindkettő
- D. egyik sem

1. biológiai membránokon keresztül történő anyagáramlás
2. folyamata során csökken a koncentrációkülönbség a membrán két oldala között
3. folyamata során változatlan a koncentrációkülönbség a membrán két oldala között
4. a membrán foszfatidrétegén keresztül is végbemehet
5. csak membránfehérjék közvetítésével történhet

RÖVID VÁLASZ

6. Nevezzen meg 3 olyan létfontosságú anyagot, amelyet a sejtek passzív transzporttal vesznek fel, illetve adnak le! (3 pont)

Lilahagymából nyúzatot készítünk, a bőrszövetet tárgylemezre helyezük, lefedjük, majd fénymikroszkópban megvizsgáljuk. Ezt követően 10%-os kalcium-klorid oldatot csepepentünk a nyúzatra.

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

7. Milyen változást tapasztalunk a kalcium-klorid oldat hozzáadását követően a bőrszöveti sejteken?
- a sejtek kékre színeződnek
 - a sejtek megduzzadnak
 - a sejtplazma zsugorodik, elválik a sejtfaltól
 - nem történik szemmel látható változás
 - a sejtek szétesnek
8. Mi a jelenség neve?
- plazmolízis
 - passzív transzport
 - ozmózisnyomás
 - hemolízis
 - dialízis

RÖVID VÁLASZ

9. Egy-két mondatban magyarázza meg a kísérlet során tapasztalt jelenséget!
(2 pont)

VI. A sejtosztódás (10 pont)

Az alábbi ábrán egy osztódó sejt kromoszómái láthatók az osztódási folyamat első felében. A fekete szín az apai, a szürke az anyai eredetű kromoszómákat jelöli.



IGAZ – HAMIS

- A képen látható sejt haploid.
- A képen látható sejtben homológ kromoszómák vannak.

RÖVID VÁLASZ

3. Hány kromatidából állnak az ábrán látható kromoszómák? (1 pont)
4. Egy gén hány példányban van jelen az ábrázolt sejtben? (1 pont)
5. Az ábrán látható sejt *mitózissal* osztódik.
 - a) Hány utódsejt alakul ki az osztódás végén, és ezeknek mennyi a kromoszóma-száma! (1 pont)
 - b) Mely sejtek osztódnak mitózissal a hajtásos növényekben? (1 pont)
6. Az ábrán látható sejt *meiózissal* osztódik.
 - a) Hány utódsejt alakul ki az osztódás végén, és ezeknek mennyi a kromoszóma-száma? (1 pont)
 - b) Szabályosan zajló folyamat esetén elméletileg hányféle, különböző genetikai állományú utódsejt képződhet, ha az allélcicserélődéstől eltekintünk? (1 pont)
 - c) Mi okozza ebben az esetben a genetikai változatosságot? (1 pont)
 - d) Mely sejtek képződnek meiózissal az állati szervezetekben? (1 pont)

VII. A rákról általában (7 pont)**SZÖVEGELEMZÉS**

A több mint 200 fajta rákos megbetegedés közös jellemzője a mértéktelen sejtburjánzás. Egészséges sejtjeink időről időre osztódnak, mely osztódás genetikai programját a DNS tárolja. Ha egy adott sejt DNS-szerkezete valamilyen hatásra (ebben többek között sugárzás, vírusfertőzés, és bizonyos vegyületek játszanak szerepet) megváltozik, a programban zavar áll be és a sejtosztódás rendellenessé válik. A kóros sejtburjánzás felemészti a test energiáit, és ha a folyamat korlátozás nélkül folytatódik, elfogynak a tartalékok, majd bekövetkezik a halál.

Az osztódás során keletkező mutáns sejtek elszaporodva daganattá fejlődhetnek. A rákos sejtek a normálisnál sokkal gyorsabban, általában 24 óránként osztódnak. A kialakult tumor burjánzik, majd beszűrődik a szomszédos szövetekbe is. Másodlagos daganatok, azaz áttétek akkor alakulnak ki, ha a ráksejtek a véráram és a nyirokrendszer közvetítésével a szervezet távolabbi részeibe is eljutnak.

A rákos megbetegedések legfőbb kockázati tényezője az életkor. Ezer 40 évesből 3, 60 évesből 9, míg ugyanennyi 80 évesből már 18 betegszik meg rákban. Annak oka még nem teljesen tisztázott, hogy az öregedő szövetek miért fogékonyabbak a rákra. Mindez persze nem jelenti azt, hogy fiatalabb korban rákos megbetegedések sohasem fordulnak elő, a hererák például a 19–44 év közötti férfiakat veszélyezteti leginkább. Egyes rákok gyermekekben is kialakulhatnak, ilyen pl. a leukémia, az agydaganat vagy a csontrák. A gyermekkori daganatok kezelésében jelentős fejlődés történt. Tíz évvel ezelőtt a leukémiás gyerekeknek mindössze 10%-a gyógyult meg, szemben a mai 75%-kal.

A betegség közel egyenlő arányban sújtja a nőket és a férfiakat, de természetesen mindkét nemből vannak szervek, melyek nagyobb valószínűséggel betegednek meg. Az emlőrák túlnyomórészt nőkben, a tüdőrák férfiakban alakul ki.

A rákos megbetegedésre való hajlam öröklődik, de a kialakuláshoz e hajlam és a környezeti hatások interakciója vezethet el. Éppen ezért a rák kockázata jelentősen csökkenthető az egészséges életvitellel.

A leggyakrabban érintett szervek a gyomor és a belek, melyek gyógyulási aránya 35%-os. A többnyire dohányosoknál kialakuló tüdőrák gyógyulási aránya mindössze 10%. Az emlőrákban minden 12. nő érintett, a betegek 60%-a mondhatja öt év elteltével gyógyultnak magát. Az idejében észlelt bőrrák több mint 90%-os arányban gyógyítható, a húgyhólyagot és a prosztatát érintő elváltozások 60, illetve 45%-ban gyógyulnak a megfelelő kezelése hatására. A statisztikák szerint növekvően vannak a tüdőt, a beleket, a prosztatát, a hasnyálmirigyet, az emlőt, a petefészket és a húgyhólyagot érintő rákos elváltozások.

Forrás: www.vital.hu/themes/sick/rakrol_alt1.htm

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

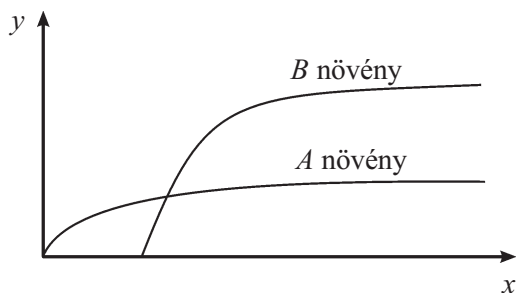
1. Nevezze meg a rákos megbetegedések közvetlen okát! (1 pont)
2. Hogyan alakulnak ki az áttétek? (1 pont)
3. Melyik szervrendszerben alakulnak ki leggyakrabban rákos daganatok? (1 pont)
4. Melyik szerv rákos daganata esetén a legkisebb a gyógyulási esély? (1 pont)
5. Ismeretei alapján nevezzen meg két olyan környezeti hatást, amely bizonyítottan növeli a rákos daganatok kialakulásának esélyét! (2 pont)
6. Mi a rákos megbetegedések legfőbb kockázati tényezője? (1 pont)

VIII. A fotoszintézis (9 pont + 3 pont)

A grafikon egy fénykedvelő és egy árnyéktűrő növény fotoszintézisének intenzitását mutatja a fényerősség függvényében állandó és azonos szén-dioxid-koncentráció mellett.

RÖVID VÁLASZ

1. Mít ábrázoltak az y tengelyen? (1 pont)
2. Mít ábrázoltak az x tengelyen? (1 pont)
3. Milyen fényigényű az A növény? Röviden indokolja is a választ! (2 pont)



ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

4. Fényigénye alapján a *B* növény lehet:
- A. bükk
 - B. gyöngyvirág
 - C. nád
 - D. vörösmoszat

RÖVID VÁLASZ

5. Eukarióta sejtekben mely sejtalkotó(k)ban zajlik a fotoszintézis? (1 pont)
6. Írja fel a növények fotoszintézisének általános egyenletét! (1 pont)
7. A növényeken kívül melyik élőlénycsoportra (törzsre) jellemző még ez a folyamat? (1 pont)

***SZÁMOLÁSI FELADAT**

A fotoszintézis vizsgálata során azt tapasztalták, hogy egy növény bizonyos idő alatt 2,2 g szén-dioxidot kötött meg.

8. Mekkora tömegű glükózt állíthatott elő ebből a szén-dioxidból a növény? (1 pont)
9. Hány cm^3 oxigén képződése kísérhette ennek a szén-dioxid-mennyiségnek a megkötését? (1 pont)
10. A mérések szerint a növény által leadott oxigén térfogata a vizsgált idő alatt 480 cm^3 volt. Mivel magyarázható a számított és a mért érték eltérése? (A szőlőcukor moláris tömege 180 g/mol, a gázok moláris térfogata 24 dm^3/mol .) (1 pont)

12. feladatlap

SEJTBIOLÓGIA II.

I. Enzimek (16 pont + 7 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

Az enzimek biológiai **1.**-k, mert gyorsítják a biokémiai átalakulásokat azáltal, hogy csökkentik az átalakuláshoz szükséges **2.** -t. A reakció során a kiindulási anyagok megkötődnek az enzim **3.**-ban(ben), ahol az átalakulás zajlik.

RÖVID VÁLASZ

4. Kémiaiailag milyen vegyületcsoportba tartoznak az enzimek? (1 pont)
5. Mit jelent az, hogy az enzimek fajlagosak? (1 pont)
6. Egy mondatban fogalmazza meg, mivel magyarázható az enzimek fajlagossága? (1 pont)

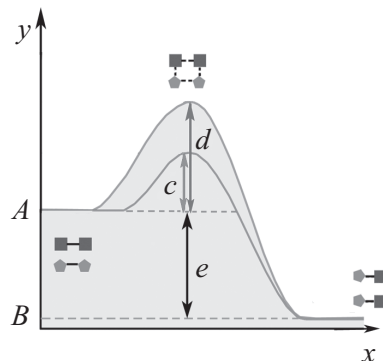
IGAZ – HAMIS

7. Az enzimreakciók sebessége függ az enzimkoncentrációtól.
 8. Az enzimműködést nem befolyásolja a pH.
 9. Az enzimreakciók sebességének változása mindig egyenesen arányos a hőmérséklet változásával.
- *10. A koenzimek egyes enzimekhez kapcsolódni képes szállítómolekulák.

ÁBRAELEMZÉS

Melyik betű jelöli a megnevezett ábrarészleteket?

11. idő
12. reakcióhő
13. termékek energiaszintje
14. Adja meg a másik négy betűjelzés jelentését is!



***NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

- A. koenzim-A
- B. NAD⁺
- C. mindkettőre jellemző
- D. egyikre sem jellemző

*15. összetétele alapján a foszfolipidek közé tartozik

*16. a glükolízisben a piroszőlősav keletkezéséig vezető reakcióúton szerepet játszik

*17. feladata szénatomokat tartalmazó molekularészlet továbbítása

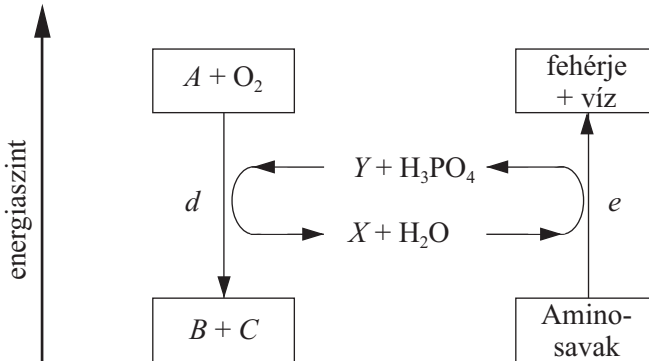
*18. sejtjeinkben közvetlenül reakcióba lép az elemi oxigénnel

*19. a mitokondrium alapállományában zajló folyamatokban szerepet játszik

*20. a nukleotidokra jellemző molekularészletet tartalmaz

II. Anyagcsere-folyamatok a sejtben (7 pont + 16 pont)

Az alábbi ábra egy emlősállat **vázizomsejtjének** anyagcsere-folyamatait szemlélteti. A nagybetűk anyagokat, a kisbetűk anyagcsereutakat (folyamatokat) jelölnék.

**RÖVID VÁLASZ**

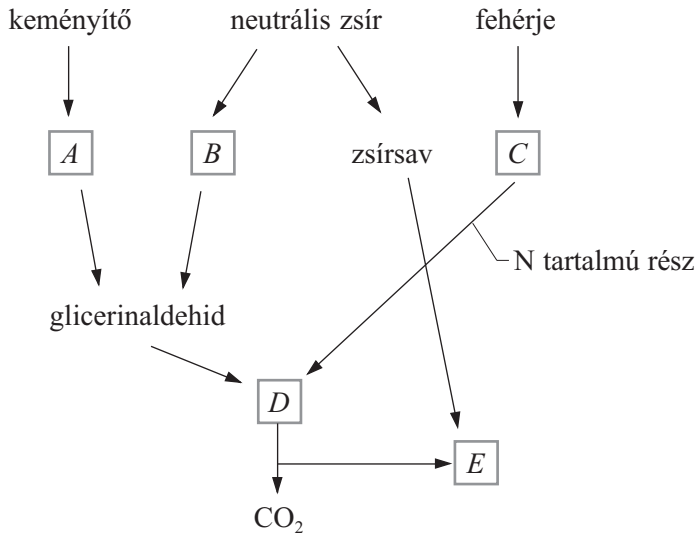
1. Milyen típusú anyagcsereutat (folyamatot) jelöl a *d* és az *e* betű? (2 pont)
2. Hasonlítsa össze az *A* anyag molekuláinak méretét a *B* és *C* anyag molekuláinak méretével! (1 pont)
3. Nevezze meg az *X* jelű anyagot! (1 pont)
4. Melyik sejtalkotóban képződik az *X* jelű anyag legnagyobb része? (1 pont)
5. Mi a szerepe a sejtben az *X* jelű anyagnak? (1 pont)
- *6. 1 mól *Y* jelű anyag alkotórészeire való hidrolízise során milyen vegyületek képződnek és milyen mennyiségben? (3 pont)
7. Az *A* jelű anyag átalakítása anaerob körülmények között is lejátszódhat. Nevezze meg pontosan az anaerob feltételek mellett zajló anyagcsereutat! (1 pont)

SZÁMOLÁSI FELADAT

- *8. 4,5 gramm szőlőcukor oxigén jelenlétében történő teljes átalakítását, hány mól X jelű anyag képződése kíséri? Hány mól X jelű anyag képződik, ha ez a glükózmennyiség anaerob feltételek mellett alakul át? Mivel magyarázza a különbséget? (4 pont)
(A szőlőcukor moláris tömege 180 g/mol.)

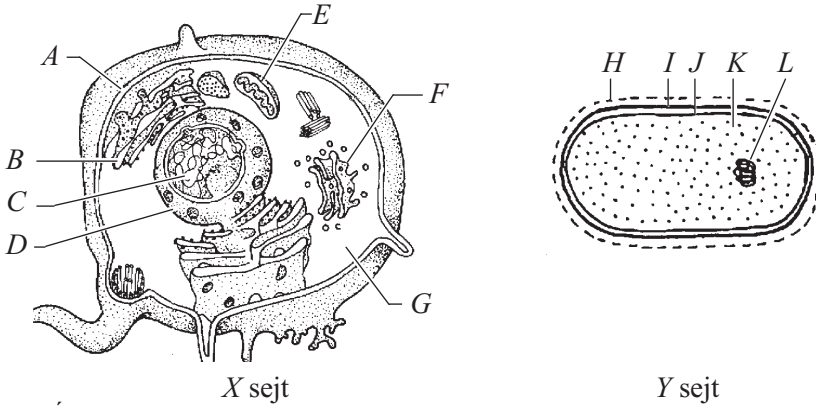
*ÁBRAELEMZÉS

Megoldásában adja meg annak az ábrarészletnek a nevét, amelyre az állítás vonatkozik!



- * 9. a glükolízis kiindulási vegyülete
- *10. részt vesz a foszfatidok képzésében is
- *11. fajlagos szerkezetű makromolekula lebontási terméke
- *12. lebontása során nitrogéntartalmú rész is keletkezik
- *13. a citromsavciklusba lép be
- *14. ez a vegyület a glükolízis végterméke
- *15. tulajdonságait az oldallánc felépítése határozza meg
- *16. aerob feltételek mellett koenzim-A-val lép reakcióba
- *17. három szénatomos karbonsav

III. A sejtek felépítése (20 pont + 6 pont)



RÖVID VÁLASZ

1. Nevezze meg az *X* és az *Y* jelű sejtek típusát! (2 pont)
2. Nevezzen meg két olyan élőlénycsoportot, amelyre az *Y* jelű sejtípus jellemző! (2 pont)
3. Nevezzen meg két olyan sejtalkotót, amelyik mind a két sejtípusban megtalálható! Válaszában adja meg a sejtalkotók betűjelét is. (2 pont)

ÁBRAELEMZÉS

Az alábbi állítások az *X* jelű sejtre vonatkoznak. Adja meg annak a sejtalkotónak a jelét és megnevezését, amelyekre az állítás igaz!

4. sejtalkotó, melynek külső felületén riboszómák találhatóak
5. a sejt energiatermelésének központja
6. felszínét pórusok törik át
7. felületén jelzőfehérjék, azonosító jelek stb. találhatóak
8. itt található a sejt örökítő anyagának 98%-a
9. kiterjedt membránhálózat a sejtben
10. fontos szerepe van az összetett fehérjék és a membránok végleges szerkezetének kialakításában

*TÁBLÁZATOS FELADAT

Hasonlítsa össze a két sejtípus örökítő anyagát, töltsse ki értelemszerűen a táblázat hiányzó adatait!

	<i>Y</i> jelű sejt	<i>X</i> jelű sejt
Kromoszóma alakja	*11.	*12.
Kromoszómaszám	*13.	*14.
Szerkezeti fehérjék a kromoszómában	*15.	*16.

IV. A sejtek mozgása (8 pont)**TÁBLÁZATOS FELADAT**

Mozgásszervecske	Jellemző sejtípus	
	Eukarióta egysejtű	Emberi szervezet sejtje
1.	óriásamőba	2.
3.	4.	petevezető hámja
Ostor	5.	6.

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A sejten belüli mozgások kivitelezésében a(z) **7.** fehérje-fonalai közreműködnek. A sejten belüli mozgások irányítása az állati sejtekben a(z) **8.** feladata.

V. Az élő szervezetek elemi összetétele (7 pont + 4 pont)**ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

- A. kalcium
- B. magnézium
- C. vas
- D. kén
- E. foszfor

- 1.** részt vesz a klorofill felépítésében
- 2.** az egyszerű fehérjékben megtalálható
- 3.** a nukleinsavakban megtalálható
- 4.** kationja jelentős hányadát adja a csontszövet szilárd sejt közötti állományának
- 5.** hiánya vérszegénységet okozhat az emberi szervezetben
- 6.** a vér alvadásához jelentős koncentrációban szükséges
- 7.** ionjának fontos szerepe van a vér oxigénszállításában
- * **8.** diszulfidhidak kialakításában vesz részt

RÖVID VÁLASZ

- * **9.** Nevezze meg azt a két egyértékű kationt, amelyeknek alapvető szerepük van az idegsejtek ingerületi folyamatainak kialakításában! (2 pont)
- * **10.** Melyik kation a legfontosabb a vér ozmózisnyomásának kialakításában? (1 pont)

VI. A csontritkulásról (12 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

A „csontritkulás” (osteoporosis) kifejezés főként a nőket érintő, súlyossá vált formában akár mozgásképtelenséget is előidéző betegséget takar. Életkorral együtt járó csonttömeg-csökkenésről van szó, amelyet azonban bizonyos életmódbeli változásokkal és táplálkozási szokásokkal kedvezően lehet befolyásolni.

A csontritkulás napjaink betegsége, egyrészt azért, mert magasabb életkort érünk meg, másrészt azért, mert kényelmesebbé vált az életünk, keveset mozgunk. További kockázati tényező az ember felegyenesedett testtartása is. A gerincoszlop és a csontváz máig sem tudott megbarátkozni az ebből adódó terhelésváltozással.

A betegségben szenvedők 90%-a nő, aminek oka a változás korában beálló hormonális változásokban keresendő. Ha a petefészkekben csaknem teljesen megszűnik a tüszőhormon-termelés, akkor a csontlebontó folyamatok felgyorsulnak. Ez a kezdetben csupán enyhe panaszokat okozó megbetegedés később súlyos tünetekkel jár, fokozódik a fájdalom, és a törést szenvedett betegek akár rokkanttá is válhatnak. Magyarországon a csontritkulás következtében kialakuló combnyaktörések száma évenként 15 000. Több nő hal meg combnyaktörés szövődményei következtében, mint mell-, méhnyak- és méhestrák miatt.

Vegyük sorra, mit tehetünk a csontritkulás megelőzése érdekében! Napi 30 perc torna csodákra képes. Ha erősítjük izmainkat, akkor a közvetlenül alatta lévő csontokat olyan mechanikus inger éri, melynek hatására javul a csontszövet vérellátása, valamint a csontfelépítésért felelős sejtek is aktivizálódnak. A mozgásszegény életmód tehát nemcsak az izomzat sorvadásához, összeeséséhez vezet, hanem a csontleépítés folyamata is felgyorsul. A sérült csontokra azonban nem minden tornagyakorlat hat kedvezően, szakember véleményét kell kikérnünk, mielőtt bármilyen gyakorlathoz hozzáfognánk.

Törekedjünk arra, hogy még fiatal korban kialakítsuk a maximális csonttömeget. A kalcium a csontok épsége szempontjából létfontosságú anyag, ezért a kalciumbevitelnek el kell érnie a napi 1000–1500 mg-ot. Napi 1 liter tej, 10 dkg sajt, egy-egy kefir vagy túró fogyasztásával már el is értük a kívánatos mennyiséget. Ha a táplálék nem fedezi a szükségletet, akkor a kereskedelemben kapható kalciumpótló készítmények fogyasztása is indokolt.

A D-vitamin jelenléte szintén nélkülözhetetlen a csontok egészsége szempontjából, ez segíti a kalcium felszívódását a belekből.

Ha felmerül az osteoporosis gyanúja, először is azt kell meghatározni – a szokásos fizikális vizsgálatot követően és egyéb csontanyagcsere-betegségek kizárása után –, hogy a csontok ásványianyag-tartalma milyen mértékben csökkent.

A csontritkulás fennállására korábban hagyományos röntgenfelvételekkel derítettek fényt, ennek azonban nagy hátránya, hogy csak akkor mutat kóros elváltozást,

ha a betegség már jelentősen előrehaladott állapotban van. A korai diagnózis felállításához ma igen korszerű csontsűrűségmérő készülékekkel rendelkezünk, melyek hazánkban is országsszerte igénybe vehetők. Segítségükkel nemcsak az osteoporosis fennállására következtethetünk, hanem pontosan kimutatható az is, hogy a vizsgált csont milyen állapotban van, milyen az ásványianyag-tartalma, az ún. sűrűsége.

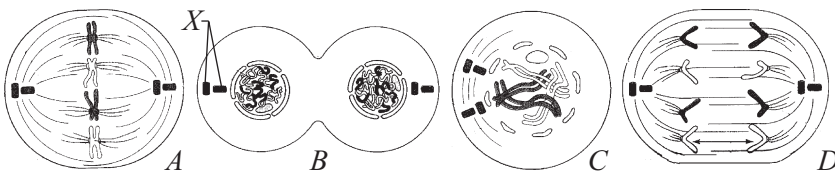
Forrás: dr. Jakab Csilla www.vital.hu/themes/sick/osteopor1.htm

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Nevezze meg azt az elemet, amelynek hiánya közvetlenül felelős a csontritkulás kialakulásáért! (1 pont)
2. Melyik vitamin és miért nélkülözhetetlen a csontok egészsége szempontjából? (2 pont)
3. Milyen mérhető változások játszódnak le csontritkulás esetén a csontok szerkezetében? Két változást nevezzen meg! (2 pont)
4. A csontritkulásban szenvedők hány százaléka férfi? (1 pont)
5. A népességből kik a legveszélyeztetettebbek a csontritkulás kialakulása szempontjából? (3 pont)
6. A szöveg alapján nevezzen meg két módszert, amellyel a csontritkulás kialakulása megelőzhető, illetve késleltethető! (2 pont)
7. A röntgenvizsgálat miért nem a legjobb módszer a csontritkulás diagnosztizálására? (1 pont)

VII. A sejtosztódás vizsgálata (10 pont)

Az alábbi rajzok osztódó sejtekről készültek, az osztódás különböző stádiumaiban. Az ábrán az osztódás minden alapvető szakasza látható!



RÖVID VÁLASZ

1. A sejtosztódás melyik típusát vizsgálták a kísérletben? (1 pont)
2. A sejtosztódás egymást követő szakaszainak megfelelően rakja sorrendbe a képek betűjelzését! (1 pont)
3. Nevezze meg az X jelű sejtalkotót! Röviden fogalmazza meg a folyamatban játszott szerepét! (2 pont)
4. Írja fel a kiindulási sejt kromoszómaszámát! (1 pont)

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

5. Az alábbiak közül melyik jellemző az ábrázolt sejt kromoszómakészletére?

- A. $4n$
- B. $3n$
- C. $2n$
- D. n

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

Válaszában annak (azoknak) a szakasz(ok)nak a nevét adja meg, amely(ek)re az állítások igazak! Ha egyik szakaszra sem jellemző az állítás, *E* betűt írjon.

- 6. ebben a szakaszban bomlik le a sejtmaghártya
- 7. ebben a szakaszban a sejtben levő kromoszómák egy kromatidából épülnek fel
- 8. ebben a szakaszban allélkicserélődés történik

13. feladatlap

SEJTBIOLÓGIA III.

I. A fotoszintézis és a kemoszintézis (28 pont + 5 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

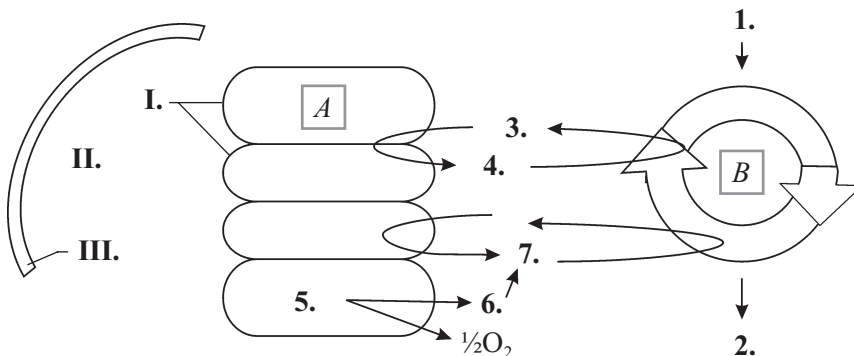
A. fotoszintézis B. kemoszintézis C. mindkettő D. egyik sem

1. autotróf anyagcsere-folyamat
2. heterotróf anyagcsere-folyamat
3. csak a prokarióták körében fordul elő
4. eukarióták és prokarióták körében is előfordul
5. csak az eukarióták körében fordul elő
6. ilyen anyagcserét folytatnak például a kékbaktériumok
7. ilyen anyagcserét folytatnak például a nitrifikáló baktériumok
8. a folyamat során szén-dioxidból, vízből és ásványi anyagokból szerves vegyületek képződnek
9. mindig színtestekben zajlik

RÖVID VÁLASZ

10. Egy-két mondatban fogalmazza meg, mi a leglényegesebb különbség a kemoszintézis és a fotoszintézis között! (2 pont)

Az alábbi ábra a fotoszintézis folyamatát szemlélteti.



ÁBRAELEMZÉS

11. A színtest mely részeit jelölik a római számok? (3 pont)
12. A fotoszintézis mely folyamatait jelölik a betűk? (2 pont)
13. Nevezze meg a számokkal jelölt anyagokat! (7 pont)

RÖVID VÁLASZ

14. Miért alapvető jelentőségű folyamat az egész élővilág szempontjából a fotoszintézis? Két okot említsen! (2 pont)
15. Milyen szerepet töltenek be az életközösségekben az autotróf anyagcseréjű élőlények? Egyetlen kifejezést írjon válaszként! (1 pont)

Egy kísérletben azt vizsgálták, miként függ egy növény fotoszintézisének sebessége a környezet CO_2 -koncentrációjától. A vizsgálat során a fotoszintézis sebességét a percenként megkötött szén-dioxid mennyiségével határozták meg.

A környezet szén-dioxid-koncentrációja (térfogat%)	0	0,033	0,067	0,100	0,133	0,167	0,200	0,233
A fotoszintézis során megkötött szén-dioxid (mmol/perc)	0	0,40	0,60	0,70	0,73	0,73	0,73	0,73

RÖVID VÁLASZ

16. Egy mondatban fogalmazza meg, hogyan változik a fotoszintézis sebessége a szén-dioxid-koncentráció növelésével! (1 pont)

IGAZ – HAMIS

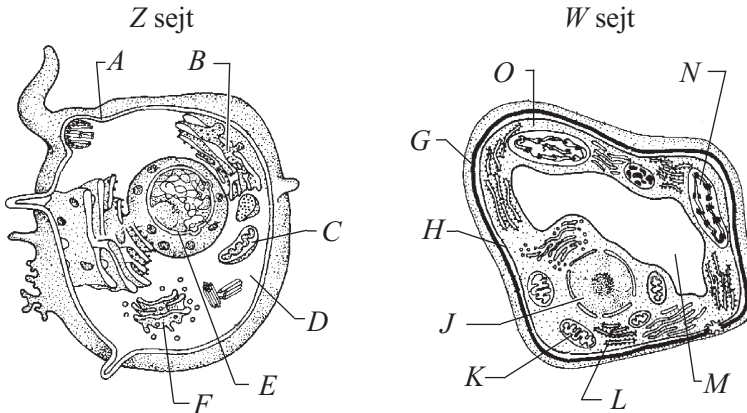
17. A táblázat adataiból az állapítható meg, hogy a fotoszintézis sebessége a légkör jelenlegi szén-dioxid-koncentrációja mellett már nem növelhető tovább.

***SZÁMOLÁSI FELADAT**

- *18. Határozza meg, hogy 0,033 tf% szén-dioxid-koncentráció mellett 1 nap alatt hány gramm szőlőcukor képződik a vizsgált növényben! Feltételezzük, hogy a megkötött szén-dioxid teljes egészében szőlőcukorra alakul. (3 pont)
(A szőlőcukor moláris tömege 180 g/mol, a szén-dioxidé 44 g/mol.)
- *19. Hány gramm keményítő képződhet a fenti mennyiségű szőlőcukorból? (2 pont)

II. A sejtek felépítése (10 pont + 3 pont)

Az alábbi rajzok két *többsejtű szervezet* egy-egy sejtjét ábrázolják.



RÖVID VÁLASZ

1. Melyik ország képviselőjének a sejtje a Z sejt, illetve a W sejt? (2 pont)

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

2. Melyik szövet sejtje lehet a W sejt?

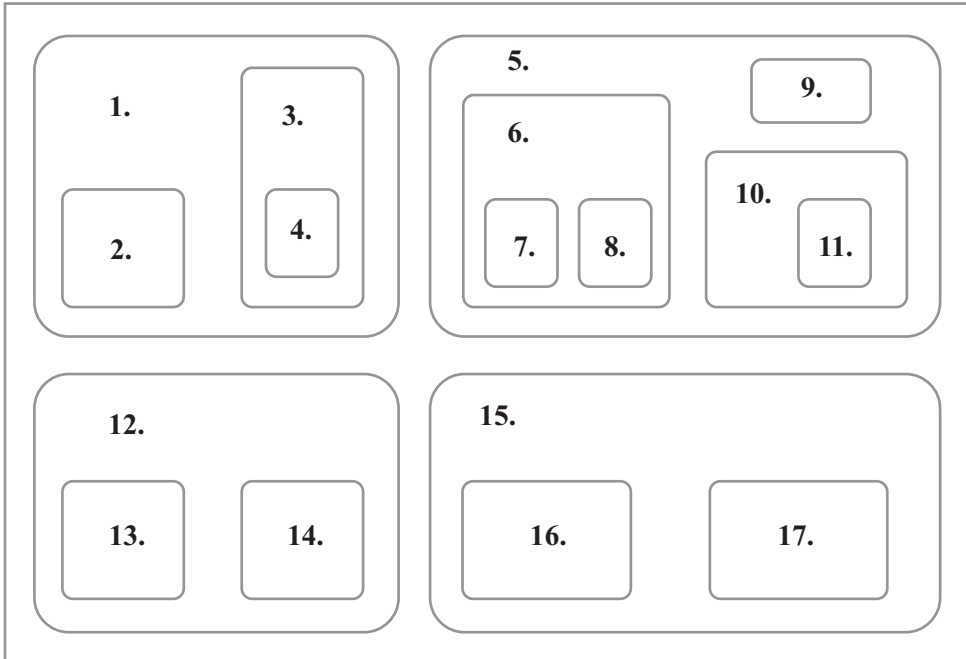
- A. táplálékkészítő alapszövet
- B. raktározó alapszövet
- C. bőrszövet
- D. idegszövet
- E. hámszövet

RÖVID VÁLASZ

3. Adja meg azoknak a sejtalkotóknak a *betűjelét és a nevét*, amelyek csak a W jelű sejtire jellemzőek! (3 pont)
4. A W jelű sejt melyik sejtalkotójának határoló membránján léphetnek át makromolekulák? Válaszában adja meg az ábrarészlet(ek) *betűjelét és nevét*! (1 pont)
5. A Z jelű sejt melyik alkotójában található DNS? Válaszában adja meg az ábrarészlet(ek) *betűjelét és nevét*! (2 pont)
- *6. A W jelű sejt melyik részében képződik ATP? Válaszában adja meg az ábrarészlet(ek) *betűjelét és nevét*! (3 pont)

III. Szerves vegyületek csoportosítása (17 pont)

Az alábbi halmazábrában a sejtekben előforduló szerves anyagokat csoportosítottuk. Határozza meg, hogy a felsorolt anyagokhoz a halmazábra melyik sorszáma tartozik! Azoknak az anyagoknak a neve, amelyek azonosításához információt is adtunk, nem szerepel a felsorolásban. Így ezeknek az anyagoknak a nevét kell megadnia.



Azok az anyagok, amelyeknek a nevét kell megadnia:

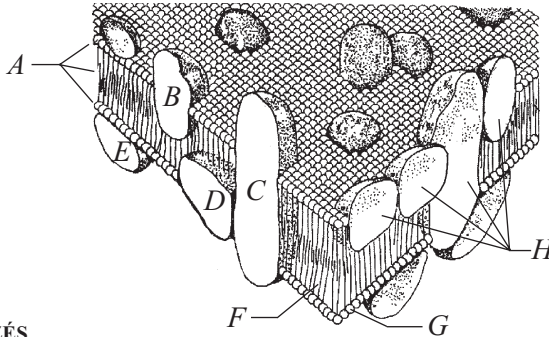
- 1. ebbe a vegyületcsoportba apoláris oldószerben (is) oldódó anyagok tartoznak
- 7. a cellulóz monomerje
- 9. ebbe a csoportba tartozik a szacharóz
- 13. molekuláit egy polinukleotid-lánc alkotja
- 17. ebbe a csoportba tartozik a hemoglobin

A halmazábrában szereplő további anyagok, amelyeknek a sorszámát kell meghatározni:

Szénhidrátok, szteroidok, nukleinsavak, monoszacharidok, DNS, glikogén, fehérjék, karotinoidok, egyszerű fehérjék, poliszacharidok, xantofill, fruktóz

IV. A biológiai membránok felépítése és működése (5 pont + 7 pont)

Az ábra egy sejtalkotó határoló membránjának egy részletét szemlélteti.



ÁBRAELEMZÉS

Válaszában az ábrarészlet betűjelét adja meg!

1. a membrán alapvázát alkotja
2. apoláris oldódású molekularészlet
3. poláris jellegű molekularészlet
4. enzimrendszer tagjai

RÖVID VÁLASZ

5. Milyen mechanizmussal jutnak át a biológiai membránokon az oxigénmolekulák?
(1 pont)

*NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. A-val jelölt membránrészlet
 - B. C-vel jelölt membránrészlet
 - C. mindkét membránrészlet
 - D. egyik membránrészlet sem
- *6. passzív transzport történhet rajta keresztül
 - *7. aktív transzport történhet rajta keresztül
 - *8. poláris makromolekulák számára is átjárható része a membránnak
 - *9. apoláris anyagok számára átjárható része a membránnak
 - *10. ionok haladhatnak rajta keresztül

ÁBRAELEMZÉS

- *11. Adja meg annak (azoknak) a membránalkotó(k)nak a betűjelét, amelyek szabadon mozoghatnak a membrán síkjában!
- *12. Adja meg annak a fehérjének a betűjelét, amelyik a legkönnyebben eltávolítható a membránból!

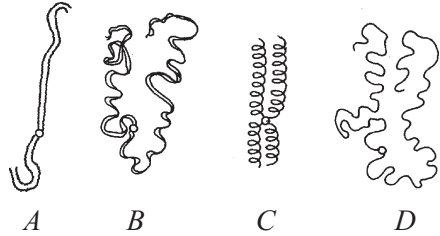
V. Az ember genetikai állománya (10 pont + 10 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Miben hasonlít és miben különbözik a nők és a férfiak szöveti sejtjeinek kromoszómakészlete? (3 pont)
2. Milyen kromoszómakészletű ivarsejtek képződnek a férfiak szervezetében, ha szabályos a sejtosztódás? Válaszában utaljon az ivari kromoszómára is! (2 pont)
3. Milyen osztódással képződnek az ember ivarsejtjei? (1 pont)
4. A Down-kóros betegek sejtjeiben a 21. pár kromoszómából eggyel több található, mint az egészséges emberekben. Írja fel egy Down-kóros nő kromoszómakészletét! (1 pont)
5. Adjon egy lehetséges magyarázatot arra, hogyan jöhet létre ilyen eltérés! (2 pont)

ÁBRAELEMZÉS

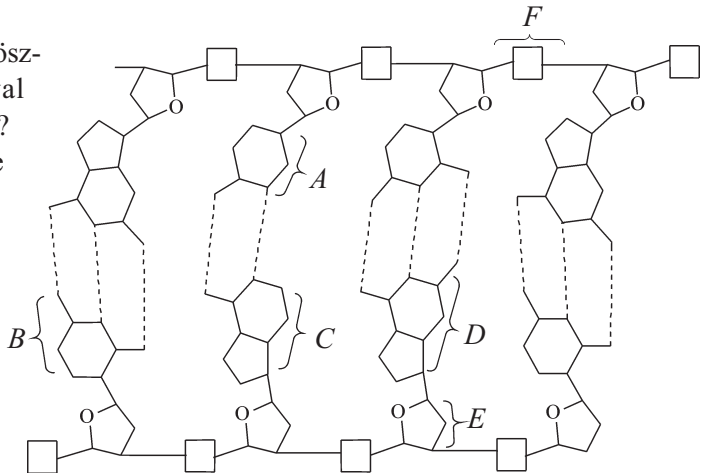
Az ábra a kromoszómaszerkezet változását mutatja a sejtciklus során, az osztódás első szakaszának végéig, de nem a valóságnak megfelelő sorrendben.



6. A sejtciklus eseményeinek megfelelően rakja időrendi sorba az ábrarészletek betűjelzését! (1 pont)

*ÁBRAELEMZÉS

- * 7. Milyen molekulák összekapcsolódásával alakul ki a DNS? Válaszában írja le az ábra A, B, C, D, E és F jelzésű részleteinek nevét! (6 pont)
- * 8. Milyen vegyületcsoportba tartozik az A és B, illetve a C és D jelű alkotórész? (2 pont)



- * 9. Milyen kötéssel kapcsolódik egymáshoz az A és C jelű alkotórész? (1 pont)
- * 10. Milyen kötés van az F és az E alkotórész között? (1 pont)

VI. Az erjedés (10 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

„Ha a szőlő nedvét, a mustot, magára hagyjuk, megerjed: a mustban lévő szőlőcukorból alkohol és szén-dioxid keletkezik. Ha a tejet állni hagyjuk, az megerjed: a benne lévő tejcukorból tejsav jó létre.

Az ilyen „önként” meginduló erjedési folyamatokra jellemző az, hogy ezeket apró növények (mikroorganizmusok) – élesztők, baktériumok, penészgombák – okozzák. Mint azonban alább látni fogjuk, az erjedési folyamatok közvetlen okozói azok az enzimek (fermentumok), melyeket a szóban forgó mikroorganizmusok hoznak létre. Az erjedési folyamatok közül az alkoholos erjedés a legjobban ismert és a legnagyobb jelentőségű. Ezzel foglalkozunk legelső sorban és legrészletesebben.

Az alkoholos erjedés tüneteinek ismerete és az alkoholos erjedés gyakorlati felhasználása ősrégi. A borról a Bibliában is szó esik Noéval kapcsolatban, és semmi kétség, hogy Noé bora éppúgy alkoholos erjedés útján jött annak idején létre, mint manapság fogyasztott boraink. A hollandi Leeuwenhoek a saját találmányú mikroszkópjával már 1680-ban észrevette, hogy a szeszes erjedésben lévő folyadékban apró, kerek szemcsék (élesztősejtek) vannak.

Pasteur szerint az erjedés megindítója, okozója az élesztő. Ez bőséges levegő jelenlétében elégeti a cukrot, levegőtől elzárva pedig erjeszti. Pasteur elméletét 1897-ben döntötte meg Buchner alapvető jelentőségű nevezetes kísérletével. Ez a kísérlet egyszerűen abban állott, hogy sörélesztőt homokkal kevert és a keveréket megőrölte. A kapott pépből aztán erős sajtolással sejtlevet készített. Kiderült, hogy ez a nedv, mely élesztősejteket egyáltalában nem tartalmazott (az élesztősejteket a homokkal történt őrlés valósággal szétmarcangolta), erjesztő hatású volt. Más kísérletben az élesztősejteket alkoholos étterrel vagy acetonnal megölte, vagyis szaporodásra alkalmatlanná tette. Ilyen élesztővel is szabályos erjedést tudott létesíteni. Ezekkel a kísérletekkel Buchner kimutatta, hogy az erjedést nem az élesztőnek mint élő szervezetnek az életműködése okozza, hanem egy egymagában élettelen anyag, egy enzim, amit az élesztősejtek termelnek. Az alkoholos erjedésnél legfőbb szerepet játszó enzimet zimáznak nevezzük.

Az élesztők a természetben nagyon elterjedtek. Megtalálhatjuk őket a talajban egész 30 cm mélységig, a levegőben, a gyümölcsök felületén. Az érett és megsérült gyümölcsök levében elszaporodnak, az erjedő gyümölcsökre szálló legyek, darazsak mindenfelé széthordják.

Az élesztő okozta erjedési folyamatokon kívül baktériumos erjedéseket is ismerünk, melyeket – mint az elnevezés is mutatja – baktériumok, tehát az élesztősejtektől lényegesen eltérő szervezetek idéznek elő. Ezek egyik legközönségesebbike a tejsavas erjedés, melynek viszont legismertebb esete a tej megsavanyodása. Itt a tejben foglalt tejcukor tejsavvá alakul át. Tejsavas erjedéssel van dolgunk a „ková-

szos uborka” megsavanyodásánál, mihez a tejsavbaktériumokat közismerten egy szelet kenyérral visszük uborkás üvegünkbe. Lényeges szerep jut ennek az erjedésfajtának a téli káposzta besavanyításánál és egyes takarmányok (pl. répafej- és levél, avagy kilúgozott répaszeletek) besavanyításánál is. A tejsavbaktériumok, illetőleg termékük a tejsav, lehetetlenné teszi e kórokozók fellépését, a tejsavat úgy kell tekintenünk, mint pompás konzerválószer, mely lehetővé teszi ennek, és egyéb élelmiszereinknek illetőleg takarmányainknak aránylag hosszú időn keresztül való eltartását.”

Forrás: dr. Vásony Lajos, A kémia és vívmányai, II. rész, Kir. Magy. Természettudományi Társulat, Budapest, 1940.

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Milyen mikroorganizmusok játszanak szerepet az alkoholos erjedésben? (1 pont)
2. Mely kiindulási anyagból, mely termék(ek) képződik(nek) az alkoholos erjedés során? (1 pont)
3. Milyen környezeti feltételek mellett történik alkoholos erjedés? (1 pont)
4. Közvetlenül melyik anyag felelős az alkoholos erjedés lejátszódásáért a szöveg szerint? (1 pont)
5. Ismeretei alapján nevezze meg az alkoholos erjedés két alapvetően eltérő célú élelmiszeripari felhasználását! (2 pont)
6. Mely kiindulási anyagból, mely termék(ek) képződik(nek) a tejsavas erjedés során? (1 pont)
7. Milyen mikroorganizmusok játszanak szerepet a tejsavas erjedésben? (1 pont)
8. Ismeretei alapján írja le, a tejsav melyik tulajdonságával magyarázható, hogy jó tartósítószer? (1 pont)
9. A dőlt betűvel írt mondat a szövegben mai tudásunk alapján hibás. Miért? (1 pont)

***VII. Az élesztőgombák anyagcseréjének vizsgálata (10 pont)**

Laboratóriumi körülmények között szőlőcukrot tartalmazó táptalajon – nitrogén-atmoszférában – élesztőtenyészetet tartunk fenn. A mérések során azt tapasztaljuk, hogy a szén-dioxid mennyisége 30 perc alatt 5,5 grammal nőtt.

RÖVID VÁLASZ

- *1. Melyik anyagcsere-folyamat során képződött a szén-dioxid? (1 pont)
- *2. Írja fel a folyamat összesített egyenletét! (1 pont)
- *3. Miért alkalmaztak nitrogénatmoszférát a kísérlet során? (2 pont)
- *4. Melyik sejtalkotóban zajlott a vizsgált anyagcsere-folyamat? (1 pont)

SZÁMOLÁSI FELADAT

- *5. Hány mól szőlőcukrot bontottak le a sejtek a kísérlet időtartama alatt? (1 pont)
- *6. Percenként átlagosan hány kJ energiát építettek ATP-be a tenyészet sejtjei? (4 pont)
(adatok: $\text{ADP} + \text{foszfát} = \text{ATP}$ $Q_r = -40 \text{ kJ/mol}$; szén-dioxid moláris tömege 44 g/mol , a szőlőcukoré 180 g/mol)

VIII. Vázizmok anyagcseréje (10 pont)*SZÁMOLÁSI FELADAT**

Egy kísérleti emlősállat intenzív izomműködés közben $202,4 \text{ kJ}$ mechanikai munkát végez. A munkavégzést a mérések szerint 720 millimól oxigén felhasználása kísérte. Hány gramm glükózt használt fel munkavégzéséhez az állat, ha feltételezzük, hogy izmainak energiaszükségletét kizárólag a szőlőcukor lebontása fedezte?
Ügyeljen arra, hogy a számoláshoz a mérés minden adatát használja fel!
(adatok: $\text{ADP} + \text{foszfát} = \text{ATP}$ $Q_r = -40 \text{ kJ/mol}$; szőlőcukor moláris tömege 180 g/mol)

14. feladatlap

AZ EMBER LÉTFENNTARTÓ ÉLETMŰKÖDÉSEI I.

I. Az ember emésztőszervei és működésük (24 pont + 15 pont)

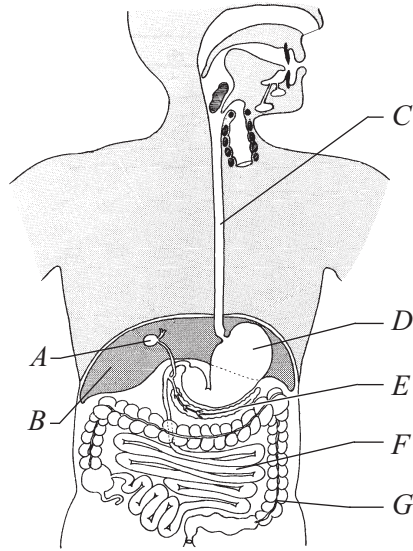
ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg a következő ábra betűkkel jelölt részeit!

ÁBRAELEMZÉS

Az alábbi feladatokban az ábrán megjelölt szervek jellemző tulajdonságát adtuk meg. A megfelelő szerv(ek) betűjelét kell leírnia. Egy-egy megállapítás egynél több szerve is vonatkozhat.

2. Savas kémhatású váladékot termel.
3. Itt fejt ki hatását az epe.
4. A máj váladékát tárolja.
5. Főleg ebben a szervben történik az elfogyasztott alkohol átalakítása.
6. Bélbolyhok találhatóak benne.
7. Az előbélhez tartozik.
8. Itt az emésztőnedvek már nem végeznek emésztést.
9. Elsősorban fehérjék emésztését végzi.
- *10. Benne K-vitamin képződik.



A következő feladatokban azt vizsgáljuk, hogy a burgonyában és a szalonnában legnagyobb mennyiségben megtalálható tápanyagoknak az emésztés és a felszívódás közben, valamint a felszívódás után mi a sorsa. Töltse ki a táblázatot!

	Fő tápanyaga	A fő tápanyag emésztési terméke	*Melyik testfolyadékba történik a felszívódás?
A burgonya	11.	12.	*13.
A szalonna	14.	15.	*16.

RÖVID VÁLASZ

17. A burgonya tápanyagának emésztési terméke akkora mennyiségben szívódott fel, hogy a szervezet sejtjei nem hasznosítják azonnal. Mely szerv(ek)ben, milyen anyag formájában tárolódik rövid ideig tartó raktározás céljára? (2 pont)
18. Ha valaki hosszú ideig, tartósan a szükségesnél nagyobb mennyiségben fogyasztja a burgonya fő tápanyagát, akkor melyik szervben alakul át a felszívódás terméke a hosszú távú tárolásra alkalmas anyaggá? Mi ez az anyag? (2 pont)

*Melyik vitaminra vonatkoznak a következő megállapítások?

- *19. A kalcium-ionok bélből történő felszívódásához szükséges. (1 pont)
- *20. A véralvadáshoz nélkülözhetetlen. (1 pont)
- *21. Hiányában fáradékonyság, ínyvérzés jelentkezik, majd a fogak is kihullanak, és a sebek gyógyulása is zavart szenved. (1 pont)
- *22. A látóféhártya képződésének egyik alapanyaga, ezért hiányában a látás romlik. (1 pont)
- *23. A csontok normális szerkezetének kialakulásához és fenntartásához szükséges. (1 pont)
- *24. A vörösvérsejtek képzéséhez szükséges, hiányában vérszegénység alakul ki. (2 pont)
- *25. Különösen nagy mennyiségben fordul elő a gabonafélék héjában; hiánya ideggyulladásához, sőt mozgásképtelenséghez vezethet. (1 pont)
- *26. Zsírban oldott állapotban szívódik fel a bélsatornából. (4 pont)

II. Dohányzás és leszokás (12 pont)**SZÖVEGELEMZÉS**

A nikotin a szervezet hozzászokását többféle hatás együtteseként fejti ki. Ezek közül az egyik a kémiai hozzászokás. A dohányzó ember agyát a belélegzett nikotin kevesebb, mint 8 másodperc alatt éri el, s 20 másodpercen belül szétterjed a testben. Amikor a dohányos vérében a nikotin egy bizonyos szint alá csökken, akkor alakul ki a nikotinhétség. A napi fogyasztástól függően ez meghatározott időszakonként jelentkezik: 20–45 percenként. A nikotin általában 24 órán belül lebomlik a szervezetben, de több héten keresztül tart az a folyamat, amíg a szervezet kitisztul.

A dohányzás az érzelmekkel is összefügg, sokan a stressz legyőzésére használják. Azért nehéz a dohányzást abbahagyni, mert a függőség, a hozzászokás a dohányzó emberben már viszonylag rövid idő alatt kialakul. Ennek részben az az oka, hogy a cigaretta beépül a mindennapok tevékenységébe, rutinjába: bizonyos alkalmakkal, helyzetekkel a rágyújtás automatikusan együtt jár. Ilyen például a kávéivás, az étkezés utáni relaxáció, a várakozás során az unalom elűzése, a társas élet különböző alkalmai – különösen, ha az alkoholfogyasztással jár együtt. A dohányzó em-

ber hamar megtanulja, hogy a feszültség oldására, a fáradtság leküzdésére, az éhségérzés csillapítására bevált és egyszerű módszer a rágyújtás. Mindezek együtt jelentik a pszichés függőséget.

Leszokni sokféle módon lehet, ám egy bizonyos eltökéltség és kitartás mindenképpen elengedhetetlen hozzá. Vannak, akiknek szükséges a gyógyszer nyújtotta segítség, vannak, akik az intenzív és egyénre szabott tanácsadásban bíznak.

A dohányzásról való leszokást segítő gyógyszerek egyik csoportja nikotint tartalmaz, ám kicsiny és az előírászerű alkalmazás mellett jól kiszámított adagban. Ezáltal megkíméli a leszokásra vállalkozót a nikotinelvonás kellemetlen tüneteitől, miközben egy csapásra megszabadítja a dohányfüstben lévő káros égéstermékek hatásaitól.

A dohányzásról való leszokásnak rövid távú és hosszú távú hatásai vannak. Ha egy dohányos leszokik a dohányzásról, akkor:

- 20 perc múlva a vérnyomás és a pulzusszám normalizálódik.
- 8 óra múlva a vér nikotin- és szén-monoxidszintje a felére csökken, az oxigénszint normalizálódik. A szívinfarktus kockázata csökken.
- 24 óra múlva a szén-monoxid eltűnik a szervezetből, a tüdő elkezd tisztulni, az ízlelés és a szaglás jelentősen javul.
- 72 óra múlva a légzés könnyebb lesz, megkezdődik a légutak tisztulása. Nő a szervezet energiaszintje.
- 3 hónap múlva a köhögés, a zihálás és a légzési nehézségek csökkennek vagy teljesen megszűnnek, a tüdőkapacitás javulhat. Az íny megbetegedései jelentősen csökkennek.
- 5 év múlva a szívinfarktus kockázata a dohányosokkal összehasonlítva mintegy felére csökken.
- 10 év elteltével a tüdőrák és a szájüregi rák kockázata a felére csökken (de nem lesz azonos a soha nem dohányzókéval). További évek elteltével tovább csökken a kockázat.

Forrás: www.patikamagazin.hu

IGAZ – HAMIS

1. A dohányzás növeli a vérben a szén-monoxid szintjét.
2. A cigarettázás hatására javul a szaglás.
3. Megfelelő gyógyszerek használata esetén kitartás és eltökéltség nélkül is könnyű leszokni a dohányzásról.
4. A dohányzás fokozza a szívinfarktus kockázatát.
5. Ha egy dohányos ember leszokik a dohányzásról, akkor a tüdőrák kialakulásának kockázata idővel a nemdohányzók szintjére csökken.
6. A dohányzás abbahagyása után 3 nappal a légutak tisztulni kezdenek és könnyebbé válik a légzés.

RÖVID VÁLASZ

7. Mely élettani adatok változnak legkorábban kedvező irányban a dohányzás abbahagyása után? (1 pont)
8. A dohányzás tartós abbahagyása után a dohányzásnak mely káros következményével kell a leghosszabb ideig számolni? (1 pont)
9. Miért alkalmas a nikotin arra, hogy a leszokást elősegítő gyógyszerek hatóanyaga legyen? (2 pont)
10. Saját ismeretei alapján írja le, hogy a dohányzó emberen kívül kinek az egészségét érinti hátrányosan a dohányzás? (1 pont)

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

11. Hol jutnak be legnagyobb részben a keringésbe a cigarettafüst hatóanyagai?
 - A. a szájnyálkahártyán át
 - B. a tüdő légzőfelületén
 - C. a bőrön
 - D. a légcső hámszövetén
 - E. a gyomor falán

III. Az ember légzése (16 pont + 10 pont)**NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

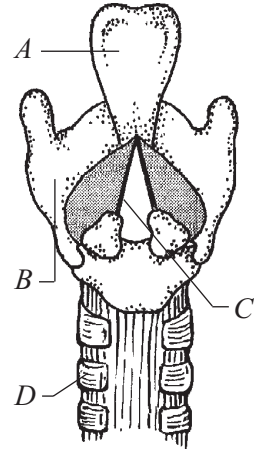
- A. a nyugodt belégzésre jellemző
 - B. a nyugodt kilégzésre jellemző
 - C. mindkettőre jellemző
 - D. egyikre sem jellemző
1. A levegő áramlási irányát a légzőizmok összehúzódása határozza meg.
 2. A tüdő és a mellkasfal közötti térben a nyomás kisebb, mint a tüdő légterében.
 3. A levegő áramlási irányát a tüdő és a mellkas szöveteinek rugalmassága szabja meg.
 4. A levegő a légcsőben a gége irányában áramlik.
 5. A tüdő folyadékréteg útján tapad a mellkasfalhoz.
 6. Folyamata során a tüdő kitágul.

A következő rajz a gége és a légső egy részének felépítését ábrázolja.

ÁBRAELEMZÉS

Tölts ki értelemszerűen az alábbi táblázatot! Lehetséges, hogy valamely részlet(ek) a táblázatban nem csak egyszer szerepel(nek). A kihúzott cellába nem kell írnia.

Az ábrán jelölt részlet jellegzetessége	Az ábra betűjelzése	A jelölt részlet neve
Nem tartalmaz porcszövetet.	7.	8.
A légutak összenyomódását gátolja.	9.	—
Férfiaknál általában kívülről is jól látható.	10.	11.
Rezgése hang kialakulásához vezet.	12.	—
13.	A	14.



RÖVID VÁLASZ

15. A belégzett levegő a légutak mely szakaszából jut a gégebe? (1 pont)

16. A kilégzett levegő a légutak mely szakaszából jut a légsőbe? (1 pont)

*17. A gége mely tulajdonságától függ a kiadott hang erőssége? (1 pont)

*18. A gége mely tulajdonságai befolyásolják a kiadott hang magasságát? (2 pont)

*ÁBRAELEMZÉS

Vizsgálja meg figyelmesen a mellékelt ábrát, és döntse el, hogy a felsoroltak közül mi az egyes betűjelzések jelentése! (4 pont)

*19. mellhártyák közötti nyomás

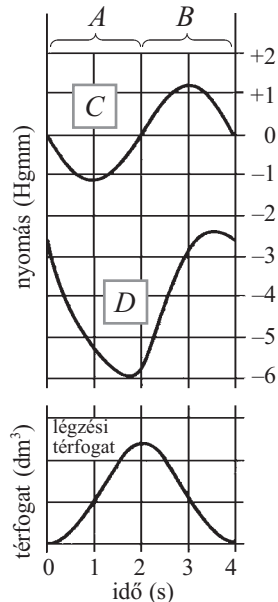
*20. tüdőn belüli nyomás

*21. belégzés

*22. kilégzés

SZÁMOLÁSI FELADAT

*23. Egy óra alatt hány dm^3 oxigént vesz fel egy ember nyugalmi állapotban, ha a belélegzett levegő 21 térfogat%, a kilélegzett pedig 16 térfogat% oxigént tartalmaz? Az ember percnként 16-szor vesz levegőt, és minden légvételnél $0,5 \text{ dm}^3$ levegő cserélődik a tüdejében. (3 pont)



IV. Az emberi vér (15 pont + 10 pont)**TÁBLÁZATOS FELADAT**

Töltse ki értelemszerűen a táblázat üres celláit: írja be a hiányzó információkat, adatokat! A kihúzott cellába nem kell írnia.

A vér alkotójának		
neve	szerepe	sajátos szerkezeti jellemzője
1.	tápanyagok szállítása	—
2.	3.	teljes értékű, osztódásra képes sejt
4.	5.	sejttöredék

RÖVID VÁLASZ

6. Nevezze meg *pontosan* a vér azon sejtípusát, amely ellenanyagot termel! (1 pont)
7. Mi annak a biológiai jelentősége, hogy az ember vörösvérsejtjei nem tartalmaznak mitokondriumokat? (1 pont)
8. Mi a teendő elsősegélynyújtáskor, ha a sérülésből lüktetve élénkpiros vér távozik? (2 pont)

***SZÖVEGELEMZÉS – PROBLÉMAFELADAT**

A hematokrit értéke azt adja meg, hogy a vér térfogatának hány százalékát alkotják a sejttes alkotóelemek.

A hemoglobinszint megmutatja, hogy a vérben literenként hány gramm hemoglobin található.

A hemoglobintartalmat a vörösvérsejtek mm^3 -enkénti számával vagy a hematokrit-értékkel együtt szokás értékelni: vizsgálatukkal a vérszegénység egyes típusait is el lehet különíteni. Ez azért szükséges, hogy a vérszegénységet megfelelően lehessen kezelni.

Egészséges emberben: vörösvérsejtszám: 4,2–6,3 millió/ mm^3
 hematokrit: 37–54%
 hemoglobintartalom: 120–180 g/ dm^3

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

*9. Mi jellemző a hemoglobin összetételére?

- A. egyszerű lipid
- B. összetett lipid
- C. egyszerű fehérje
- D. összetett fehérje
- E. szervetlen molekula

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

- *10.** Mi jellemző a hemoglobin összetételére?
- A. a hem nitrogéntartalmú molekularészlet
 - B. a hem négy gyűrűt tartalmaz
 - C. a heme kívüli része nitrogént nem tartalmaz
 - D. a hem poliszacharid-molekulához kapcsolódik
 - E. K-vitamin is részt vesz a felépítésében
 - F. fontos alkotója a fibrin
 - G. minden hemoglobinegységben vas-ion található
- *11.** Hol fordul elő hemoglobin az egészséges emberek szervezetében?
- A. a vörösvérsejtekben
 - B. a fehérvérsejtekben
 - C. a vérlemezékben
 - D. a vérplazmában
 - E. a szövetnedvben
 - F. a nyirokban
 - G. az idegsejtekben
- *12.** Egy ember laboratóriumi leletében a következő adatok szerepelnek. Vörösvérsejtszám: $4,5 \text{ millió/mm}^3$, hemoglobintartalom: 92 g/dm^3 . Mi lehet a lelet magyarázata?
- A. vörösvérsejtek nagymértékű pusztulása
 - B. a vizsgálatot közvetlenül megelőző hirtelen vérvesztés
 - C. megnövekedett vörösvérsejt-termelés
 - D. izzadás miatt bekövetkező fokozott vízvesztés
 - E. egy bizonyos szervetlen ion felszívódásának csökkenése
 - F. hemoglobinszintézis zavara

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

- *13.** Egy ember vérében kétszeresére növekszik a mm^3 -enkénti fehérvérsejtek száma. Mi lehet ennek az oka?
- A. vérlemezék pusztulása
 - B. B_{12} -vitamin hiánya
 - C. vérzés
 - D. fertőzés
 - E. nyirokerek elzáródása

RÖVID VÁLASZ

- *14. Egy ember vérében kétszeresére növekszik a mm^3 -enkénti fehérvérsejtek száma. Okoz-e ez jelentékeny eltérést a hematokrit értékében? Válaszát röviden indokolja is! (2 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. antitest
 - B. antigén
 - C. mindkettő
 - D. egyik sem
15. Az immunrendszer idegen anyagként ismeri fel.
16. Mindig vörösvérsejtek termelik.
17. Egyes fehérvérsejtek által termelt anyag.
18. Passzív immunizáláskor ezt adják be.
19. Aktív immunizáláskor adják be.
20. Csak fehérje lehet.

V. Mozgás és egészség (13 pont)**RÖVID VÁLASZ**

1. Röviden fogalmazza meg a rándulás és a ficam kialakulása közti hasonlóságot és különbséget! (3 pont)
2. Mi a segítségre érkező szemtanú feladata, ha egy balesetet szenvedett ember gerincsérülését kell ellátni? (1 pont)
3. Írja le a lúdtalp megelőzésének legalább kétféle módját! (2 pont)
4. Hogyan változik a percenkénti légzésszám a testnevelés óra elején végzett bemelegítő gyakorlatok közben? Egy mondatban írja le, mi a jelenség biológiai szerepe! (2 pont)
5. Hogyan változik a szív működése a testnevelés óra elején végzett bemelegítő gyakorlatok közben? Egy mondatban írja le, mi a jelenség biológiai szerepe! (3 pont)
6. Nevezze meg a keringési szervrendszer legalább két betegségét, amelynek rendszeres testedzéssel csökkenthető a kialakulási valószínűsége! (2 pont)

15. feladatlap

AZ EMBER LÉTFENNTARTÓ ÉLETMŰKÖDÉSEI II.

I. Fehérjék (7 pont + 6 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Melyik sejtalkotó a fehérjemolekulák szintézisének helyszíne? (1 pont)

*SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A fehérjék felépítő egységei a(z) *2. A felépítő egységek mindegyikének molekulái *3. és *4. funkciós csoportokat tartalmaznak, amelyek az összekapcsolódáskor reakcióba lépnek egymással. A fehérjéket felépítő egységek molekulái a(z) *5. szerkezetében térnek el egymástól. Amikor a felépítő egységek összekapcsolódnak, akkor a fehérjékre jellemző ún. *6.-kötés jön létre, ezenkívül melléktermékként *7. molekula is keletkezik.

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. az előbélben zajló fehérjeemésztésre jellemző
- B. a közép bélben zajló fehérjeemésztésre jellemző
- C. mindkettőre jellemző
- D. egyikre sem jellemző

8. Csak a gyomornedv hatására történik.

9. Epe szükséges hozzá.

10. A hasnyál is részt vesz a folyamatban.

11. Pepszin jelenlétében zajlik.

12. Enzim közreműködése szükséges.

13. A szájüregben elkezdődik.

II. Kísérletelemzés (10 pont + 2 pont)

Az alábbiakban négy egyszerű kísérlet (A, B, C és D) leírását olvashatja, ezekkel kapcsolatos feladatokat kell megoldania. A kísérleteket egy egészséges ember vérével végzik, akinek a szervezetébe soha nem jutott idegen vér.

A. kísérlet

Vízszintes üvegfelületre emberi vért cseppentenek. Pár perc elteltével az üveglapot függőlegesre állítják. A vér nem folyik le, mert kocsonyás állagúvá vált, megalvadt.

RÖVID VÁLASZ

1. A vérnek melyik sejtjes eleme vett részt aktívan a lezajlott átalakulásban? (1 pont)
2. Jellemezze néhány szóban ennek a sejtjes elemnek a felépítését! (1 pont)
3. A véralvadás lényege közvetlenül a vérplazmában levő egyik anyag jellegzetes átalakulása.
 - a) Nevezze meg azt az anyagot, amelynek átalakulása közvetlenül a véralvadás látható következményeit okozza!
 - b) Kémiai szempontból melyik vegyületsoportba tartozik az előző kérdés szerinti anyag?
 - c) Melyik szerv termeli és juttatja a vérbe ezt az anyagot?
 - d) Mivé alakul véralvadáskor ez az anyag? (3 pont)

B. kísérlet

A vérből egy cseppet tárgylemezre tesznek és 5 csepp desztillált vizet adnak hozzá. A mikroszkópban megfigyelhető, hogy a sejtek megduzzadnak. Rövidesen szabad szemmel is látható, hogy a víz piros lett.

RÖVID VÁLASZ

4. Melyik fém kationjait tartalmazza a piros színanyag? (1 pont)
5. Mi a színanyag szerepe a keringési rendszerben? (1 pont)
6. Nevezze meg azt a folyamatot, amelynek következtében a színanyag a sejtekből kijutott a vízbe! (1 pont)

C. kísérlet

A vérből újabb cseppeket csöppentenek egy A vércsoportú személyből származó vér plazmájához, illetve egy B vércsoportú ember vérplazmájához. Mindkét esetben vérrögök kicsapódása észlelhető.

RÖVID VÁLASZ

7. Milyen vércsoportú a vizsgált vér? (1 pont)
8. A vér melyik alkotója hordozza a vércsoportot meghatározó molekulát? (1 pont)

D. kísérlet

A vizsgált vérből az AB0-vércsoportrendszerre nézve ugyanolyan vércsoportú, Rh-pozitív, illetve Rh-negatív vércsoportú vér plazmájához is adnak 1–1 cseppet. Semmiféle változás nem észlelhető.

***RÖVID VÁLASZ**

- *9. Eldönthető-e a fenti kísérletek alapján, hogy a vizsgált vér Rh-pozitív vagy Rh-negatív vércsoportú? Válaszát egy mondatban indokolja meg! (2 pont)

III. Az ember érrendszere (16 pont + 10 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A szövegbe írja be az odaillő kifejezéseket! (4 pont)

A(z) **1.** olyan erek, amelyekben a vér mindig a szív irányából áramlik. A(z) **2.** pedig olyan erek, amelyekben a vér mindig a szív felé, annak irányába áramlik. A(z) **1.** és a(z) **2.** ereket a(z) **3.** kötik össze.

A nyirok közvetlenül a(z) **4.** -ból(ből) jut a nyirokerekbe.

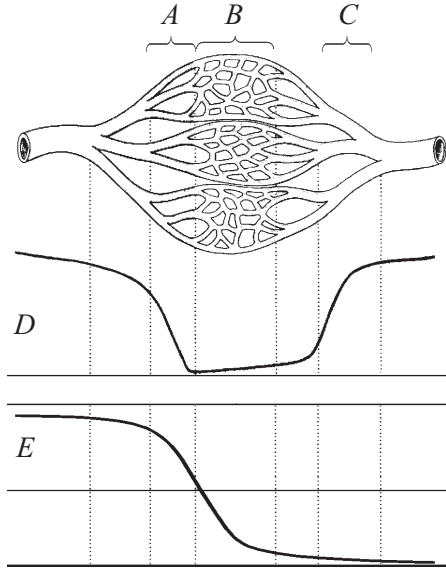
RÖVID VÁLASZ

5. Egy mondatban fogalmazza meg, hogy mi a billentyűk szerepe a keringési rendszerben! (1 pont)
6. Mi a szívből kifelé vezető erekben kialakuló nyomáshullám neve? (1 pont)
7. Az ember vérnyomását kettős számértékkel szokás jellemezni. Nyugalomban levő, egészséges, fiatal felnőtt ember esetén:
 - a) ...mekkora ez a normál érték? (1 pont)
 - b) ...mikor alakul ki a nagyobbik nyomásérték? (1 pont)
 - *c) ...percenként átlagosan hányszor mérhető a nagyobbik nyomásérték? (1 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. kisvérköri hajszálérre jellemző
 - B. nagyvérköri hajszálérre jellemző
 - C. mindkettőre jellemző
 - D. egyikre sem jellemző
8. benne a hidrosztatikai nyomás csökkenése irányába áramlik a vér
 9. véna felől artéria felé továbbítja a vért
 10. csak a tüdőben fordul elő
 11. az ér elején szén-dioxidban gazdag, a végén oxigénben dús vér áramlik
 12. falán keresztül anyagok lépnek ki, illetve be
 13. előfordul a középbél falában
 14. fala vastag, izmos
 15. falán légzési gázok átjutnak

Tanulmányozza figyelmesen az ábrát, majd oldja meg a hozzá kapcsolódó feladatokat!



***ÁBRAELEMZÉS (7 pont)**

- *16. Nevezze meg a rajzon *A*-val jelölt értípust!
- *17. Nevezze meg a rajzon *B*-vel jelölt értípust!
- *18. A jelöltek közül melyik betűjelzésű értípusnak a legrugalmasabb a fala?
- *19. Melyik keringési jellemző változását ábrázolja a *D* jelű görbe?
- *20. Melyik keringési jellemző változását ábrázolja a *E* jelű görbe?
- *21. Mi a magyarázata annak, hogy a *D*-vel jelzett élettani mennyiség értéke meredeken esik az *A* jelzésű erekben?
- *22. Írja körül, hogy az ábra melyik részletéről olvasható le, hogy a vénákban a véráramlás fenntartását a gravitáció is nehezítheti?

***SZÁMOLÁSI FELADAT**

- *23. Nyugalmi állapotban egy emlősállat szíve percnként 46 összehúzódást végez. A szív bal kamrája minden összehúzódásnál 120 cm^3 vért pumpál ki. Meneküléskor a nagy vérkör által ellátott szövetek vérellátása 2,2-szeresére növekszik. Ilyenkor a szív percnként 90-szer húzódik össze. Menekülés közben az állat szíve mennyi vért juttat a nagy vérkörbe egy-egy összehúzódással? (2 pont)

IV. A nátha (12 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

Olvassa el figyelmesen a következő szövegrészletet! Ezt követően a szöveg tartalma és sajtát ismeretei alapján oldja meg a feladatokat!

Az orr nyálkahártyáját csillószőrös hengerhám borítja, ez a körülbelül százhuszonhat négyzetcentiméter nagyságú terület egy tenyérnyi nagyságnak felel meg.

Az orr nyálkahártyáját jobb és bal oldalon is alsó, felső, középső orrkagylók, orrjáratok, orrbemenet, valamint az orrsövény képezi. Így a gyulladás nagy felületen zajlik. Az orrgyulladásokat négy nagy csoportra oszthatjuk: fertőzőes orrgyulladás, szezonális allergiás nátha, állandó allergiás nátha, állandó nem allergiás nátha.

A fertőzőes nátha legfőbb jellemzője, hogy rövid ideig tartó átmeneti elváltozás, és a megfázással jár együtt. Sokszor gyógyszer nélkül is meggyógyul.

Tünetei: pár napig tartó bő orrfolyás, az orr eldugulása, teltségérzés az orrban, viszketés. A gátolt orrlégzés miatt szájszárazság. Gyakran társul hozzá garat- és kötőhártya-gyulladás, hőemelkedés, ritkán láz, köhögés, fejfájás. A gyulladás az alsóbb légutakra is kiterjedhet, torokgyulladást okozva. Maga az orrnyálkahártya-gyulladás egy banális megbetegedés, de a szövődményei súlyos megbetegedést okozhatnak. Leggyakrabban melléküreg-gyulladás lép fel. A melléküregek közül legtöbbször az arcüreg nyálkahártyája gyullad be. Az természetes, hogy minden orrnyálkahártya-gyulladásnál a melléküregek nyálkahártyája is kissé megduzzad, mivel egy traktust alkotnak. A minél hamarabbi gyógyulást sok C-vitamin fogyasztásával segíthetjük.

A szezonális allergiás nátha legfőbb jellemzője az, hogy évszakhoz kötött és pollen okozza. Viszonylag sok készítmény áll rendelkezésre a panaszok enyhítésére.

Tünetei: orrdugulás, orrfolyás, tüsszögés, szájszárazság, köhögés, teltségérzés az orrban, nem kielégítő az orrlégzés. Gyakran társul hozzá kötőhártya- és garatgyulladás, hörghurut, ritkábban asztmás roham is. Már kora tavasszal elkezdődhet a mogyoróbokor virágzásával. Leggyakrabban a parlagfű (vadkender) virágpora okozza, elsősorban augusztus végén és szeptemberben.

Forrás: www.patikamagazin.hu

IGAZ – HAMIS

1. A nátha lényege az orrnyálkahártya gyulladása.
2. Minden nátha jellegzetes kísérőtünete a láz.
3. A fertőzőes terjedő nátha jellegzetes kórokozója a parlagfű virágpora.
4. A parlagfű csak nyáron okoz megbetegedést.
5. A meghűléskor kialakuló nátha gyógyítása szinte mindig gyógyszeres kezelést igényel.

RÖVID VÁLASZ

6. Hány orrkagyló található az ember orrüregében? (1 pont)
7. Sorolja fel, a náthának milyen típusait különíti el a cikk írója! Húzza alá azoknak a betegségeknek a nevét, amelyekről részletesebben is ír! (2 pont)
8. A meghűléskor kialakuló náthának mi a leggyakoribb szövödménye? (1 pont)
9. Egy mondatban fogalmazza meg, miért alakul ki szájszárazság a náthás emberknél! (1 pont)
10. A cikkben említett betegségek jellemző tünete a köhögés. Ismeretei alapján: mi váltja ki a köhögést? (1 pont)
11. A cikk említi a kötőhártya-gyulladás kialakulását. Ismeretei alapján, a lehető legpontosabban fogalmazza meg, hogy hol található a kötőhártya! (1 pont)

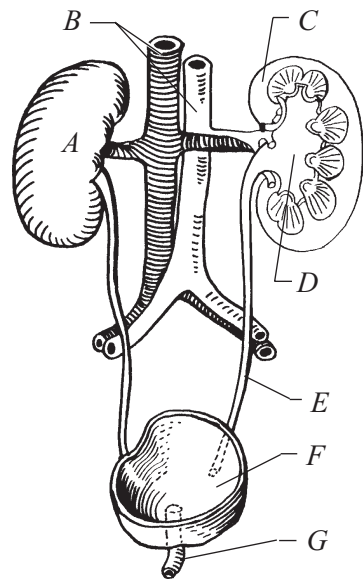
V. Kiválasztás (15 pont + 6 pont)**ÁBRAFELISMERÉS**

1. Nevezze meg az ábra betűkkel jelölt részeit! (7 pont)

ÁBRAELEMZÉS

A következő feladatokban az állításoknak legpontosabban megfelelő részlet *betűjelét* írja le! (5 pont)

2. A vizeletet perisztaltikus mozgással továbbítja.
3. Rugalmas, tágulékony falú szerv.
4. Itt található a vesetestecskék.
5. Férfiakban az ivarutak részét is képezi.
6. A vizeletképzés szerve.

**RÖVID VÁLASZ**

7. Melyik anyagot tartalmazza a vizelet a legnagyobb mennyiségben? (1 pont)
8. Döntse el, hogy a folyadékfogyasztást növelni vagy csökkenteni kell, ha vesekő képződése fenyeget! Válaszát röviden indokolja meg! (2 pont)

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

- *9. A fehérjék koncentrációja
 - A. a vérplazmában lényegesen nagyobb, mint a szűrletben
 - B. a vérplazmában lényegesen kisebb, mint a szűrletben
 - C. lényegében azonos a vérplazmában és a szűrletben
 - D. koncentrációkülönbsége nem jellemző

- *10.** A szőlőcukor koncentrációja
- A. a vérplazmában lényegesen nagyobb, mint a szűrletben
 - B. a vérplazmában lényegesen kisebb, mint a szűrletben
 - C. lényegében azonos a vérplazmában és a szűrletben
 - D. koncentrációkülönbsége nem jellemző
- *11.** A víz koncentrációja
- A. a vérplazmában lényegesen nagyobb, mint a szűrletben
 - B. a vérplazmában lényegesen kisebb, mint a szűrletben
 - C. lényegében azonos a vérplazmában és a szűrletben
 - D. koncentrációkülönbsége nem jellemző
- *12.** A szűrletbe kerülő víz:
- A. aktív transzporttal szívódik vissza
 - B. passzív transzporttal szívódik vissza
 - C. mintegy fele szívódik vissza
 - D. nem szívódik vissza
- *13.** A szűrletbe kerülő szőlőcukor:
- A. aktív transzporttal szívódik vissza
 - B. passzív transzporttal szívódik vissza
 - C. mintegy fele szívódik vissza
 - D. nem szívódik vissza
- *14.** Az alábbi anyagok közül melyik szívódik vissza jelentős mennyiségben?
- A. fehérje
 - B. karbamid
 - C. fehérje és karbamid
 - D. egyik sem

VI. A csontok és a csontváz (20 pont)

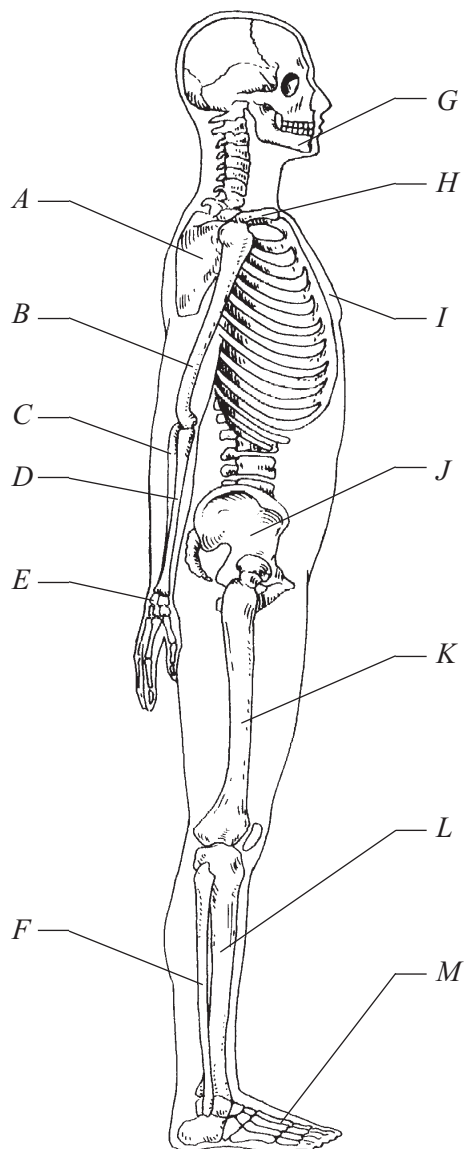
RÖVID VÁLASZ

1. Nevezze meg, milyen módon kapcsolódnak egymáshoz a következő csontok!
(5 pont)
- A. agykoponya csontjai
 - B. singsont és felkarcsont
 - C. borda és szegycsont
 - D. a kéz ujjperccsontjai
 - E. szomszédos csigolyatestek

2. A csontszövet sejt közötti állományában melyik kation van jelen a legnagyobb mennyiségben? Mi a szerepe? (2 pont)

ÁBRAFELISMERÉS

1. Azonosítsa az ábra megjelölt részleteit, és a megnevezéseket írja le! (13 pont)



16. feladatlap

AZ EMBER LÉTFENNTARTÓ ÉLETMŰKÖDÉSEI III.

I. Szerves anyagok felépítése és jelentősége (17 pont + 3 pont)

PÁROSÍTÁS

Megoldásában azt a betűjelzést írja le, amelyre az állítás igaz! (10 pont)

- A. fehérje
- B. keményítő
- C. cellulóz
- D. fehérje és keményítő
- E. keményítő és cellulóz
- F. mind a három anyag
- G. egyik sem

1. emésztése a vékonybélben zajlik
2. aminosav egységekből épül fel
3. glükóz egységekből épül fel
4. emésztésében részt vesz a hasnyál
5. az ember emésztőnedvei nem képesek emésztetni
6. a szájüregben kezdődik az emésztése
7. szénhidrát
8. nukleotid egységeket tartalmaz
9. ilyen kémiai felépítésűek az ellenanyagok
10. az ember sejtjei előállítják

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

Az ember szervezetében hosszú távú energiatárolásra két vegyület szolgál. A bőr alsó rétegében, a(z) **11.**-ban(-ben) **12.** raktározódik. A nagyobb mennyiségben előforduló másik energiatároló vegyület a(z) **13.**, amely a(z) **14.**-ban(ben) és a(z) **15.**-ban(ben) van jelen. Az utóbbi anyag lebontása, mozgósítása esetén **16.** kerül a vérbe, és így növekszik a(z) **17.**

- ***18.** Írja fel a fehérjéket felépítő két aminosav összekapcsolódásának egyenletét! (2 pont)
- ***19.** Nevezze meg, melyik reakciótypusba tartozik a fenti folyamat! (1 pont)

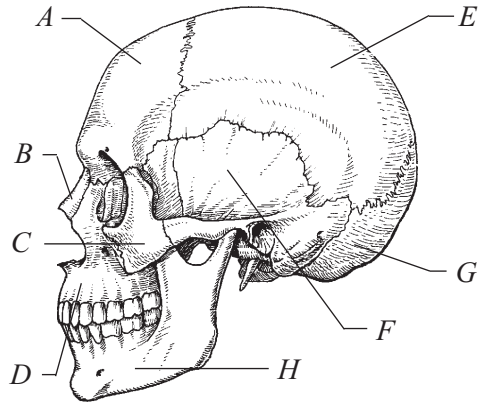
II. A koponya (13 pont)

ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg a nagybetűkkel jelölt csontokat! (8 pont)

RÖVID VÁLASZ

A koponyacsontok között milyen kapcsolódási módok fordulnak elő? Az ábra segítségével írjon két példát az alábbi táblázat szerint! (5 pont)



Csontok közötti kapcsolat neve	Nevezze meg, a koponya mely csontjai között fordul elő!	
ízület	2.	3.
4.	5.	6.

III. Napozás (17 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

Olvassa el figyelmesen a következő szövegrészletet! Ezt követően a szöveg tartalma és saját ismeretei alapján oldja meg a feladatokat!

Bizonyított, vitathatatlan tény, hogy a napsugárzásnak való kitettség a legfontosabb ok a rosszindulatú bőrdaganat (melanoma) kialakulásában. Különösen megnő a kockázat a leégések (főképp többszöri és hólyagos leégés) miatt. A gyermek- és kamaszkorban elszenvedett sorozatos (háromnál több) komoly leégés megduplázza a felnőttkori melanoma kialakulásának kockázatát. Különösen veszélyes az UV-sugárzásnak (természetes és mesterséges egyaránt) való kitettség. A túlzásba vitt napozás a szemnek is árt, s a daganatok mellett hozzájárulhat a szürkehályog kialakulásához.

Hogyan védekezhetünk a legjobban a leégés ellen, ha a napozás mellett döntünk? Valóban védelmet nyújtanak-e a fényvédő készítmények? Pár éve Európaszerte elkezdtek vizsgálni, hogy a fényvédők valóban megelőzik-e a melanomát. Összehasonlító vizsgálatok kimutatták, hogy akik használtak fényvédőket, azoknak a többiekhez képest gyakrabban alakult ki melanomájuk. Elemzéseket végeztek, hogy mi lehet e furcsa tény hátterében. Ahhoz, hogy a gyár által garantált fényvédelem meglegyen, viszonylag jelentős mennyiséget kell felkenni a bőrre a kenőcsből.

Esztétikai okokból ez azonban rendszerint nem történik meg. Így nagyon kevesen használják előírás szerint a fényvédőket, de abban a tudatban tartózkodnak a napon, hogy megtették a szükséges óvintézkedést. Ehhez jön a továbbiakban az, hogy közben letörölik, leizzadják, vagy fürdés után nem kenik be magukat naponta többször. A hamis biztonságérzés az, amiért a fényvédőt használók többet vannak kint a napon, kevésbé védekeznek máshogy is, mint akik már eleve kerülnek a túlzott napozást.

A fényvédelemmel kapcsolatban tehát ma már nem a fényvédő kenőcsök használata áll az első helyen, hanem a napfény fizikai kerülése, a ruházattal, kalappal és egyébekkel való védekezés, és csak ezután jönnek a fényvédők. A helyes magatartás tehát: ésszerűen kerülni a napot, ismerni bőrtípusunkat és ennek megfelelően napozni.

A fény karcinogén (rákkeltő) hatása főleg a fiatalokra veszélyes. A szakemberek már évek óta mondják, hogy a csecsemőket egyáltalán ne vigyék ki a közvetlen napsütésre, fél- vagy akár egyéves korukig. A gyerekekre és a fiatalokra is nagyon kell vigyázni, mert az első 20 évben halmozódnak fel azok a károsodások a bőrben, amelyek utóhatásaként évtizedek múlva a bőrdaganat és a melanoma kialakulhat. Ezen hatások mellett szintén ismert, hogy a túlzott napozás öregíti is a bőrt.

www.origo.hu/tudomany/elet_cikke nyomán

RÖVID VÁLASZ

1. A napsugárzás mely összetevőjének tulajdoníthatók a cikkben említett hatások? (1 pont)
2. A cikk szerint mi a túlzott napsugárzás leggyakoribb káros hatása? (1 pont)
3. A napsütés hatására kialakuló bőrbetegség egyik jellegzetes tünete a sötét folt. Ismeretei alapján írja le, hogy az európai emberek bőrének melyik rétegében található a színanyagokat tartalmazó pigmentsejtek! (1 pont)
4. Az írás szerint milyen *más* károsító hatása lehet a túlzásba vitt napozásnak? Két következményt írjon! (2 pont)
5. A lehetséges egészségkárosító hatások mellett a napsütés mégis nélkülözhetetlen az emberi szervezet számára. Mi a legfontosabb jelentősége? (1 pont)
6. A napozószerkelet használatának két gyakori hibájára hívja fel a figyelmet a cikk. Melyek ezek a hibás szokások? (2 pont)
7. A napozást követően általában mennyi idővel jelennek meg a károsító hatások miatt kialakuló tünetek? (1 pont)
8. A cikkben foglaltak mellett nevezzen meg még legalább két közismert karcinogén hatást! (2 pont)

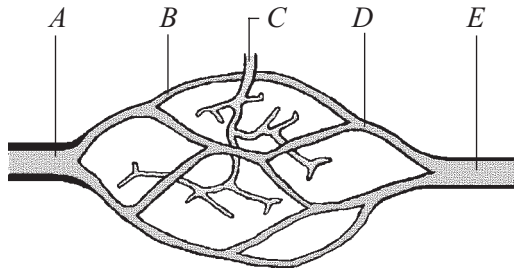
IGAZ – HAMIS

9. Elsősorban a felnőttek bőrét érő napsütés vezethet betegség kialakulásához.
10. A napozószerek használata hamis biztonságérzetet kelt.
11. A statisztikák szerint a napvédő krémeket használók körében ritkább a melanoma, mint a többiek közt.
12. Egészségvédelmi szempontból fontos a csecsemők minél gyakoribb napoztatása.
13. A közvetlen napsütést célszerű kerülni a káros hatások megelőzése érdekében.
14. A szoláriumnak nincs a természetes napsütéshez hasonló káros hatása.

IV. A szövetek anyagforgalma (11 pont + 8 pont)**EGYSZERŰ VÁLASZTÁS**

1. Melyik értípus fala a legvastagabb?
 - A. az artériáké
 - B. a vénáké
 - C. a kapillárisoké
 - D. a nyirokereké

Az alábbi ábra a nagy vérkör egyik kicsiny részletét szemlélteti. Figyelje meg alaposan a rajzot, és utána oldja meg a feladatokat!

**ÁBRAFELISMERÉS**

2. Pontosan nevezze meg az ábra *A*, *B*, *C* és *E* betűvel jelölt részleteit! (4 pont)

IGAZ – HAMIS

3. A folyadék az *A* jelű ér felől az *E* jelű ér felé áramlik.
4. A *C* jelű részben az ábra szerinti elrendezésben fentről lefelé áramlik a folyadék.

RÖVID VÁLASZ

5. Mi található a *B* és a *C* jelű erek közötti térben? (2 pont)
6. A *C* jelű részből hová jut végül a folyadék? (1 pont)
7. Mely sejtek juthatnak át a *B* és a *D* jelű érrészlet falán? (1 pont)
- *8. Az ábrán szereplő képletek közül melyek tartalmaznak billentyűket? Válaszában a megfelelő betűjelzéseket írja le!

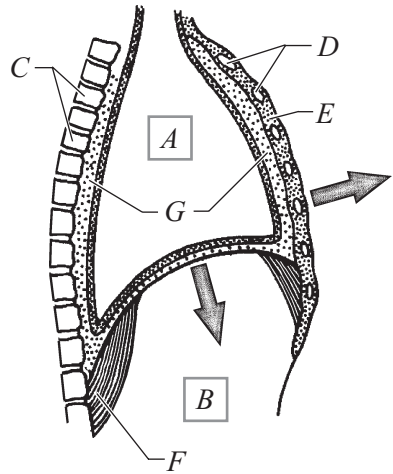
- * 9. Az ábrán melyik betűvel jelölt részben a legnagyobb a testfolyadék nyomása? A megfelelő betűjelzést írja le! (1 pont)
- *10. Az ábrán melyik betűvel jelölt részben a legkisebb a folyadék nyomása? A megfelelő betűjelzést írja le! (1 pont)
- *11. A B jelű érrészlet falán keresztül átjut-e folyadék? Ha nem, miért nem? Ha igen, milyen irányban és milyen tényező okozza az anyagok átjutását? (2 pont)
- *12. A D jelű érrészlet falán keresztül átjut-e folyadék? Ha nem, miért nem? Ha igen, milyen irányban és milyen tényező okozza az anyagok átjutását? (2 pont)

V. Légcsere az emberben (14 pont + 10 pont)

Ábránk az ember törzsének hosszmetsetét ábrázolja. A rajz bal oldalán van a háti oldal középvonala.

RÖVID VÁLASZ

1. Melyik szerv helyét jelöli az A betűjelzés? (1 pont)
2. Melyik testüreget jelöli a B betű? (1 pont)
3. Állapítsa meg, hogy az ábrán nyilakkal jelölt irányú elmozdulások a légzés melyik fázisára jellemzőek! (1 pont)
4. Nevezze meg, mit jelentenek az ábra alábbi betűjelzései: C, D, E, F! (4 pont)
5. Milyen szerepet játszik az ábrán E-vel jelölt rész a nyugodt légzésben? (1 pont)
6. Milyen szerepet játszik az ábrán F-fel jelölt képződmény a nyugodt légzésben? (1 pont)
7. Mi tölti ki a G-vel jelölt teret, és annak mi az élettani szerepe a légzésben? (3 pont)
8. Ismertesse a vitálkapacitás fogalmát! (2 pont)
- * 9. Ismertesse a légzési perctérfogat fogalmát! (2 pont)
- *10. Röviden foglalja össze, hogy milyen következménnyel jár, ha egy baleset során a testfalon képződött nyíláson át a G jelzésű térbe levegő kerül! (2 pont)



Az ábra az ember légzését szemléltető kísérleti berendezést ábrázolja. Elemezze a rajzot és oldja meg a hozzá kapcsolódó feladatokat!

***RÖVID VÁLASZ**

- *11. Az emberi szervezet mely részének felel meg az üvegharang? (1 pont)
- *12. Az emberi szervezet mely részének felel meg a léggömb? (1 pont)
- *13. Az emberi szervezet mely részének felel meg a gumilemez? (1 pont)

***EGYSZERŰ VÁLASZTÁS**

- *14. A kísérleti berendezéssel hogyan lehet a belégzést modellezni?
- A berendezés tetején levő szelepen levegőt kell kiszivattyúzni.
 - A berendezés tetején levő szelepen levegőt kell befújni.
 - A léggömbbe vezető csőbe levegőt kell befújni.
 - A berendezés alján levő gumihártyát felfelé kell nyomni.
 - A berendezés alján levő gumihártyát lefelé kell húzni.
- *15. A kísérleti berendezéssel hogyan lehet a nyugodt belégzés utáni nyugodt kilégzést modellezni?
- A léggömbbe vezető csőbe levegőt kell befújni.
 - A berendezés tetején levő szelepen levegőt kell befújni.
 - A berendezés alján levő gumihártyát el kell engedni.
 - A berendezés alján levő gumihártyát felfelé kell nyomni.
 - A berendezés alján levő gumihártyát lejjebb kell húzni.
- *16. A kísérleti berendezéssel hogyan lehet az erőltetett kilégzést modellezni?
- A léggömbbe vezető csőben levegőt kell kiszivattyúzni.
 - A berendezés tetején levő szelepen levegőt kell befújni.
 - A berendezés alján levő gumihártyát el kell engedni.
 - A berendezés alján levő gumihártyát felfelé kell nyomni.
 - A berendezés alján levő gumihártyát lejjebb kell húzni.



VI. Kiválasztás az ember szervezetében (8 pont + 10 pont)**NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

- A. a húgyvezetékre jellemző
- B. a húgycsőre jellemző
- C. mindkettőre jellemző
- D. egyikre sem jellemző

1. A vesemedencéből továbbítja a folyadékot.
2. A húgyhólyagból továbbítja a folyadékot.
3. A nőkben lényegesen rövidebb, mint a férfiakban.
4. Vizelet áramlik benne.
5. Páratlan szerv.
6. Kiválasztás és visszaszívás történik benne.

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

7. Az alábbiak közül melyiket *nem* tartalmazza az egészséges ember vizelete?
 - A. Na^+ -iont
 - B. K^+ -iont
 - C. Cl^- -iont
 - D. karbamidot
 - E. fehérjét
8. Melyiknek az aktív kiválasztása történik a vesében?
 - A. H^+ -ion
 - B. vér
 - C. víz
 - D. karbamid
 - E. glükóz
- *9. Hol található a vesetestecskék?
 - A. a vese kéregállományában
 - B. a vese velőállományában
 - C. a vese kéreg- és velőállományában azonos számban
 - D. a vesemedencében
 - E. a vesemedence falában

*10. Mi a kanyarulatós elvezető csatornák feladata?

- A. szűrletképzés
- B. csak visszaszívás
- C. csak aktív transzporttal történő kiválasztás
- D. visszaszívás és kiválasztás
- E. a vizelet továbbítása a húgyhólyagba

*RÖVID VÁLASZ

*11. A kiválasztószerveken kívül mely szervek végeznek még kiválasztó működést? Nevezzen meg *három* szervet, és példaként írjon le mindegyikre egy-egy kiválasztott anyagot az alábbi minta szerint! (3 pont)

szerv: → kiválasztott anyag, pl.:

*SZÁMOLÁSI FELADAT

Az *inulin* nevű, viszonylag kis molekulájú poliszacharid vízben jól oldódik, de a sejtekbe nem jut be.

Egy felnőtt ember vérkeringési rendszerébe 2,0 gramm inulint juttattak. A keringő vérmennyiség $5,0 \text{ dm}^3$. Rövid idő múlva, amikor az inulin a vérplazmában már egyenletesen eloszlott, de az érpályából még nem jutott ki, meghatározták, hogy az inulin töménysége a vérplazmában $0,667 \text{ gramm/dm}^3$ volt.

*12. Az adatok felhasználásával határozza meg, hogy a vizsgált egyén vértérfogatának hány %-a vérplazma? (2 pont)

Az inulin a vesében kiszűrődik, és a kanyarulatós elvezető csatornák falán nem jut át. A szóban forgó vizsgálat során mérték a képződő vizelet mennyiségét és benne az inulin töménységét. Az egyénben percenként $1,2 \text{ cm}^3$ vizelet képződött, s benne az inulin töménysége $72,25 \text{ gramm/dm}^3$ volt.

*13. A fenti adatok felhasználásával számolja ki, hogy a vizsgált egyénben percenként hány cm^3 szűrlet képződött! (3 pont)

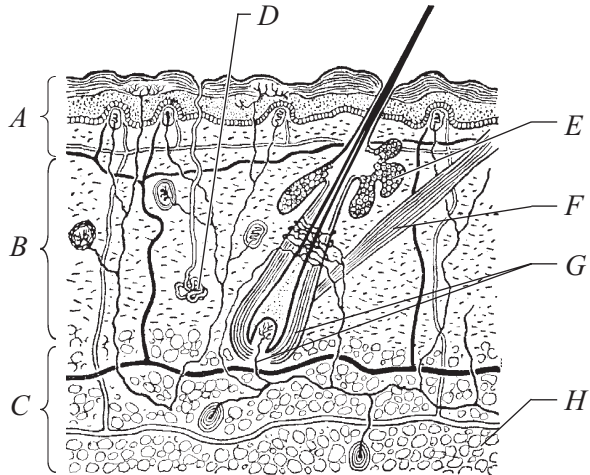
17. feladatlap

AZ EMBER LÉTFENNTARTÓ ÉLETMŰKÖDÉSEI IV.

I. A bőr (17 pont)

ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg az ábrán
A, B és C betűkkel jelölt
részeket! (3 pont)



ÁBRAELEMZÉS

A következő táblázat minden sora az ábra egy-egy részletére vonatkozik. Azonosítsa és írja le a táblázat hiányzó adatait! (11 pont)

Betűjelzés	Elnevezés	Szerepe
H	2.	Energiatárolás 3. és 4.
5.	—	Védelem a károsító mechanikai és kémiai hatások ellen.
6.	7.	Váladéka az elhalt részeket átítatja, puhán tartja.
F	8.	—
D	9.	10.
G	11.	12.

RÖVID VÁLASZ

13. Tartós napsütés (napozás) hatására a bőrünk leburnul. A europid ember bőrének mely rétegében található ez a barnulásért felelős sejtek? (1 pont)
14. Nagy melegben az arc bőrünk kipirul. Magyarázza meg a jelenséget és írja le az élettani jelentőségét! (2 pont)

II. A diákok táplálkozási szokásai (12 pont)

A rossz táplálkozási szokásokról és káros következményeiről gyakran beszélünk és hallunk a médiában. Statisztikai adatok szerint a fiúk 30–40%-a, a lányok 50%-a nem fogyaszt reggelit. Ez gyakran vezet a tanórákon hipoglikémiához, azaz vércukorszint-csökkenéshez, ami a koncentrálóképeség csökkenésével és gyakran magatartászavarral jár.

A diákok – az iskolai büfék gyakran egyoldalú kínálata miatt – sokszor naponta 2-3 liter kólát is megisznak, több csomag csipszet is megesznek. A kóla a túlzott cukortartalma miatt egészségtelen, valamint koffeintartalma is túlságosan élénkítő hatású lehet. A csipszek nagy mennyiségű sót és zsírt tartalmaznak, ráadásul olyan formában, ami növeli a vér koleszterinszintjét. A csipszben található só- (nátrium-) tartalomra a populáció érzékeny, a túlzott sófogyasztás a későbbiekben magas vérnyomáshoz vezethet.

A fiatal, fejlődő szervezetnek napi 4-500 g gyümölcsre és zöldségre van szüksége. A diákoknál sokszor vitaminkészítmények és táplálékkiegészítők helyettesítik az egyszerű almát. Ezeket túlzott mértékben kapják néha az óvodában is, van olyan eset, ahol ivóvíz helyett pezsgőtablettát adnak a gyerekeknek. A túlzott bevétel vezethet oda, hogy 10–14 éves gyerekek közt végzett felmérés szerint sok diák kalcium- és D-vitaminszintje magasabb a megengedettnél. A túlzott D-vitamin- és kalciumbevétel a szervezetre káros, sőt mérgező is lehet.

Forrás: OrvosNet www.hazipatika.hu

Válaszoljon röviden a következő kérdésekre a cikkben leírtak és saját ismeretei alapján!

1. A cikk szerint milyen mérhető élettani jellemző változik és milyen irányban, ha valaki étkezés nélkül kezdi a napját? (1 pont)
2. Tanulmányai alapján egy mondatban foglalja össze, mi az oka annak, hogy a vérösszetételének a cikkben említett változása kedvezőtlenül befolyásolja az iskolai tevékenységet! (2 pont)
3. Melyek a kólafélék legfontosabb kedvezőtlen hatású összetevői? (2 pont)
4. A kólafélék és a csipszek rendszeres fogyasztása hízáshoz vezethet. Ismeretei és a cikk alapján sorolja fel, hogy mely tápanyagoknak tulajdonítható ez a hosszabb távú hatás! (3 pont)
5. Ismeretei alapján írja le, hogy a nagy sótartalmú ételek (pl. csipszek) fogyasztása milyen élettani hatással jár rövid időn belül! (1 pont)
6. A nagy sótartalmú ételek (pl. csipszek) gyakori fogyasztása milyen kóros élettani hatással járhat hosszú távon? (1 pont)
7. A táplálékkiegészítők rendszeres fogyasztásának milyen kedvezőtlen következményét mutatták ki a vizsgálatok? (1 pont)
8. A táplálékkiegészítők rendszeres szedése helyett mi ajánlható? (1 pont)

III. Vércsoportok (13 pont)

TÁBLÁZATOS FELADAT

Nevezze meg a táblázatból hiányzó adatokat, információkat!

	0 vércsoportú vér	AB vércsoportú vér
Erre a vércsoportra jellemző antigén helye	—	1.
Erre a vércsoportra jellemző antigén típusa	2.	3.
Erre a vércsoportra jellemző antitest helye	4.	—
Erre a vércsoportra jellemző antitest típusa	5.	6.

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. A vércsoportú vér
- B. B vércsoportú vér
- C. mindkettő
- D. egyik sem

- 7. vérplazmájában anti-B antitest található
- 8. vörösvérsejtjei B-antigént tartalmaznak
- 9. hatására az AB vércsoportú vér vörösvérsejtjei kicsapódnak
- 10. vörösvérsejtjei kicsapódnak az AB vércsoportú vér plazmájának hatására

RÖVID VÁLASZ

- 11. Kell-e immunreakció kialakulására számítani, ha Rh-pozitív vércsoportú embernek Rh-negatív vércsoportú vért adnak? Miért? (A két vér az AB0-vércsoportrendszerre nézve azonos vércsoportú, és az Rh-negatív vércsoportú ember szervezetébe soha nem jutott be Rh-pozitív vér.) (3 pont)

IV. A szervek vérkeringése (12 pont + 6 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Hasonlítsa össze, hogy mi a legfontosabb különbség a kisvérkörü és a nagyvérkörü *vénákn*ban áramló vér összetétele között! (2 pont)
2. Hol található a koszorúerek és mi a feladatuk? (2 pont)
3. Írja le az artériák elmeszesedésének legalább két, életmódbeli veszélyeztető tényezőjét! (2 pont)
4. Mik lehetnek a koszorúartériák elmeszesedésének kóros következményei? (2 pont)

Egy vizsgálati személy 24 óráig nem eszik, majd elfogyaszt két zsemlet. Mire lehet számítani az étkezés után néhány órával, amikor az elfogyasztott táplálék már a vékonybélbe jutott?

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. a vékonybél artériája a zsemle elfogyasztása után
 - B. a vékonybél vénája a zsemle elfogyasztása után
 - C. mindkettő
 - D. egyik sem
5. oxigéndús vért továbbít
 6. fala rugalmas
 7. vércukorszintje az étkezés előttihez képest lényegesen magasabb
 8. a vért a máj felé továbbítja

*SZÁMOLÁSI FELADAT

Orvosi vizsgálaton megmérték, hogy egy ember szíve percenként 80-szor húzódik össze, és a bal kamra összehúzódása átlagosan $62,5 \text{ cm}^3$ vért lök ki az érpályába.

- * 9. Mennyi vér áramlik át percenként átlagosan a nagy vérkörön? (1 pont)

A szív bal kamrájában áramló vér 100 cm^3 -enként 20 cm^3 oxigént tartalmaz, a jobb kamrában áramló vérnél pedig ez az érték 15. A vizsgált egyén veséinek átlagos oxigénfogyasztása percenként összesen $20 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$.

- *10. Percenként hány cm^3 vér átáramlása fedezné a vesék oxigénellátását? (1 pont)

Valójában nem annyi vér halad át a két vesén, amennyi a szövetek oxigénellátásához szükséges lenne. A nagy vérkörön átáramló vérnek összesen 25%-a halad keresztül a veséken.

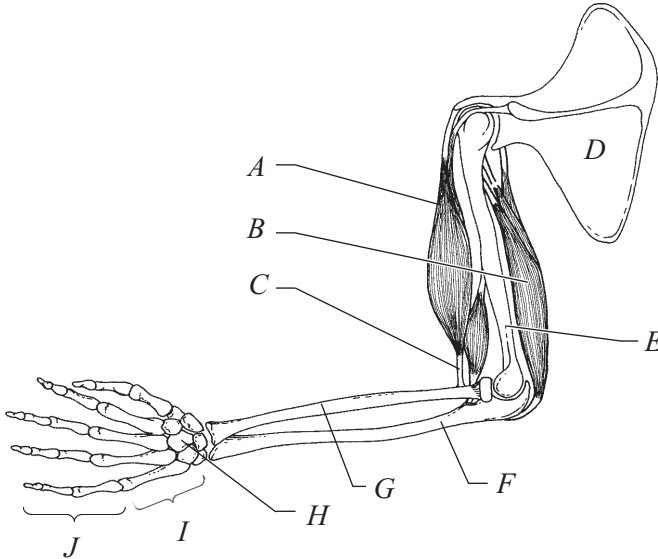
- *11. A vizsgált ember veséin hány cm^3 vér halad át percenként? (1 pont)

- *12. Mennyi a vesevénán keresztül a veséből távozó vér oxigéntartalma ($\text{cm}^3 \text{ O}_2 / 100 \text{ cm}^3$ vér)? (3 pont)

V. A felső végtag (14 pont + 6 pont)

ÁBRAELEMZÉS

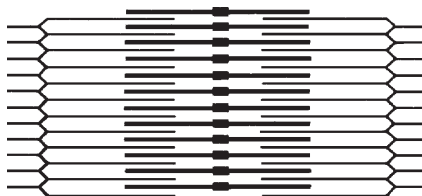
Válaszoljon röviden a következő kérdésekre!



1. Mi a neve az ábra nagybetűkkel jelölt részeinek? Az *A* és a *B* jelzésű részek elnevezése a funkcióra utaljon! (10 pont)
2. Melyik kapcsolódási mód jellemző az *E* és *F* jelű részek csatlakozására? (1 pont)
3. Az *E* jelzésű szervben mi hozza létre az immunrendszer sejtjeit? (1 pont)
4. Tételezzük fel, hogy az ábrán látható mozdulatlan állásban ez a végtag egy vödör vizet tart. Hol várható a nyugalmi állapothoz képest fokozott ATP-felhasználás? A megfelelő betűjelzést írja le válaszként! (1 pont)
5. Az előző kérdésben vázolt állapot fenntartásakor az izomban futó erek összenyomódása miatt csaknem megszűnik az izom oxigénellátása. Mely folyamat biztosítja az ATP-utánpótlást? (1 pont)
- *6. A végtagban később izomláz alakul ki. Mi az izomláz kialakulásának oka? (1 pont)

***ÁBRAELEMZÉS**

Az alábbi rajz az előző ábrán látható egyik szerv részletének molekuláris felépítését mutatja.



- *7. Nevezze meg, melyik két anyag alkotja legnagyobb részben a rajzon ábrázolt fonalakat! (2 pont)
- *8. Kémiai összetételük alapján a szerves anyagok mely csoportjába tartoznak a fonalakat alkotó molekulák? (1 pont)
- *9. Egy mondatban foglalja össze, hogy ennek a sejttípusnak a működése hogyan függ össze a rajzon ábrázolt szerkezettel! (2 pont)

V. A légutak (12 pont + 12 pont)**NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

- A. a felső légutakra jellemző
 B. az alsó légutakra jellemző
 C. mindkettőre jellemző
 D. egyikre sem jellemző

- nyálkatermelő mirigyek tartoznak hozzá
- fontos szerepük a belégzett levegő fölmelegítése
- közéjük tartoznak a hörgők
- egyes szakaszaikat C-alakú porcok merevítik
- közéjük tartozik a nyelvcső
- alapvető szerepet játszanak a levegő vízgőzzel telítésében

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A hangszalagok a(z) **7.** (szerv) üregében található. Hangképzéskor a hangszalagok közötti nyíláson, a(z) **8.**-n átáramló levegő rezgésbe jön.

Nyeléskor a falat vagy a korty a(z) **9.** működése révén elkerüli a légcsövet, a(z) **10.** pedig megakadályozza, hogy a falat a(z) **11.**-ból(ből) a(z) **12.**-ba(be) kerüljön.

***PÁROSÍTÁS**

Az alábbi feladat két oszlopában szereplő fogalmakat, jelenségeket kell egymással párba állítania. Egy-egy betű több állításhoz is tartozhat, és az is lehetséges, hogy egy állításhoz egynél több betűt kell hozzárendelni.

- A. kilégzés
- B. gázcsere a szövetekben
- C. gázcsere a légútyagocskában
- D. belégzés

- *13. Folyamata kezdetén a tüdőben a légnyomás csökken.
- *14. Az oxigén a légzőfelületen átjut.
- *15. A rekeszizom elernyed.
- *16. A szén-dioxid koncentrációja (parciális nyomása) a vérben kisebb, mint a környezetében.
- *17. Az oxigén koncentrációja (parciális nyomása) a vérben nagyobb, mint a környezetében.
- *18. A szén-dioxid átjut a kapilláris falán.

***RÖVID VÁLASZ**

- *19. Mely folyamat hozza létre azt a koncentrációkülönbséget, amelynek következtében a szövetekben az oxigén kijut a kapillárisokból? *(1 pont)*
- *20. Nevezze meg, mely folyamat révén mozog az oxigén a vérből a szöveti sejtek felé! *(1 pont)*
- *21. Döntse el, energiaigény szempontjából milyen transzportfolyamat az oxigénnek a szöveti sejtekbe jutása! *(1 pont)*
- *22. Melyik gáz okozza a keszonbetegséget? *(1 pont)*
- *23. A keszonbetegség milyen fizikai környezeti hatásra alakul ki? *(1 pont)*

18. feladatlap

AZ EMBER LÉTFENNTARTÓ ÉLETMŰKÖDÉSEI V.

I. Bőrünk felépítése és működése (10 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. a bőr legkülső rétegére jellemző
- B. a bőr középső rétegére jellemző
- C. mindkettőre jellemző
- D. egyikre sem jellemző

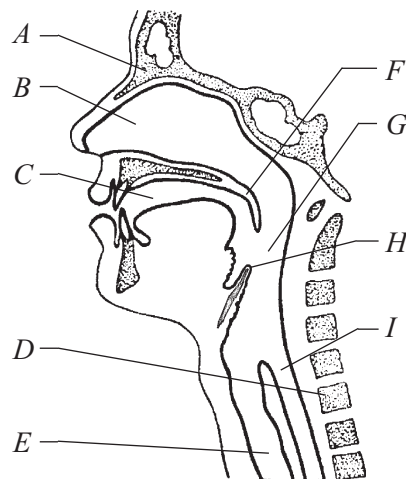
1. többrétegű hámszövet építi fel
2. benne található a nyomásérzékelés receptorai
3. érző idegvégződések közül csak csupasz idegvégződéseket tartalmaz
4. elsősorban zsírszövetből áll
5. beleágyazódnak a faggyúmirigyek
6. kórokozók bejutása ellen védi a szervezetet
7. ide nyílik a verejtékmirigyek kivezető csöve
8. rögzíti a bőrt a csonthoz vagy izomhoz
9. elszarusodott, élettelen sejteket nagy számban tartalmaz
10. erek futnak benne

II. A tápcsatorna és a légutak felső szakasza (17 pont)

Ábránk az arctájéék és a nyak hosszszetszeti felépítését mutatja. Tanulmányozza figyelmesen a rajzot, majd oldja meg a hozzá tartozó feladatokat!

ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg az *A*, *B*, *C*, *D* és *E* betűkel jelölt részleteket!



ÁBRAELEMZÉS

Töltse ki értelemszerűen az alábbi táblázatot! Lehetséges, hogy valamely képződés(mény)ek) a táblázatban nem csak egyszer szerepel(nek).

Betűjelzés	A betűvel jelzett rész neve	A jelzett rész szerepe
<i>F</i>	2.	3.
<i>H</i>	4.	5.
6.	7.	perisztaltikus mozgással továbbítja a falatot
8.	9.	a légutak és a tápcsatorna közös szakasza

RÖVID VÁLASZ

10. Sorolja fel, melyek a biológiai funkciói az ábrán *B*-vel jelölt résznek! (4 pont)

III. Szerves és szervetlen anyagok a szervezetben (10 pont + 8 pont)**Összetett választás**

- A. foszfátid
- B. kalciumvegyület
- C. neutrális zsír
- D. szteroid
- E. fehérje

1. elsősorban energiatárolásra szolgál
2. az epesav
3. a csontok szilárdításában játszik szerepet
4. a csontok rugalmasságát biztosítja
5. a biológiai membránok alapvázát alkotja
6. biztosan lipid
7. a hemoglobin
8. a koleszterin

***TÁBLÁZATOS FELADAT**

Nevezze meg a táblázatból hiányzó adatokat, információkat! Az ismétlődő számok jelentése ugyanaz. (8 pont)

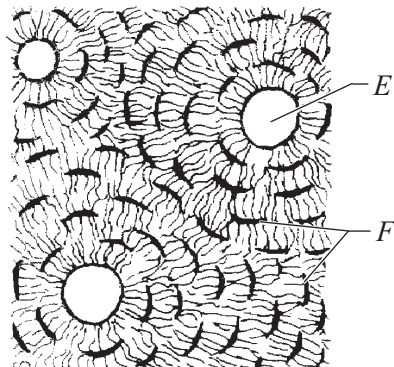
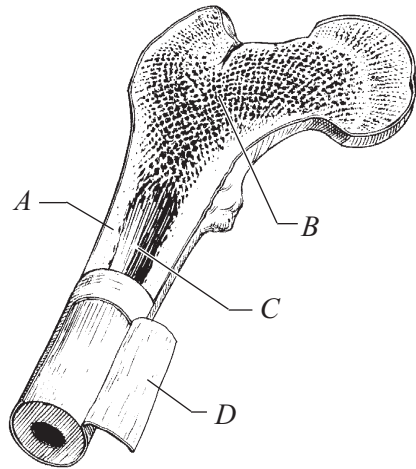
Anyag neve	Hol tölti be szerepét a szervezetben?	Mi a szerepe?
mioglobin	*9.	*10.
trombin	*11.	a *12. folyamatában van szerepe
glikogén	*9. és *13.	*14.
miozin	*15.	*16.

IV. Csontok (15 pont)**ÁBRAFELISMERÉS**

1. Nevezze meg a csontnak a felső ábrán betűkkel jelölt részleteit!

RÖVID VÁLASZ

2. Mi tölti ki a *B* jelű rész üregeit? (1 pont)
3. Mi a szerepe a *B* jelű rész üregeit kitöltő szövetnek? (1 pont)
4. Döntse el, hogy az alsó ábrán látható mikroszkópos kép a felső ábra melyik részletének szerkezetét mutatja! A felső ábra megfelelő betűjelzését kell leírnia. (1 pont)
5. Melyik szövettípust mutatja be az alsó ábra? (1 pont)
6. Mi található az *E* jelzésű helyen? (1 pont)
7. Nevezze meg az *F* betűjelzésű részletet! (1 pont)
8. Alakja szerint melyik típusú csontok közé tartozik a felső ábrán látható csont? (1 pont)



NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. csöves csont
- B. lapos csont
- C. mindkettő
- D. egyik sem

9. a felkarcsont

10. a szegycsont (mellcsont)

11. sárga csontvelő található benne

12. a gége vázát ilyen csontok alkotják

V. A testtömeg (12 pont + 6 pont)

Olvassa el figyelmesen a következő szövegrészletet! Ezt követően a szöveg tartalma és saját ismeretei alapján oldja meg a feladatokat!

A hétköznapi nyelvben kövérségnek nevezett állapotnak két fokozatát különböztetjük meg: az enyhébbet túlsúlynak, a súlyosabbat elhízásnak nevezzük. Mindkettőt (a betegségekől eredő néhány esettől eltekintve) az okozza, hogy több energiát juttatunk a szervezetünkbe, mint amennyit felhasználunk, azaz többet eszünk a szükségesnél.

A felesleget a szervezet raktározza; ez a zsírtartalék azonban terhelést jelent a szervezetnek, és így betegségekhez vezet. A túlsúlyosság és az elhízás elterjedésére minden olyan országban lehet számítani, ahol bőségesen áll rendelkezésre élelmiszer, ugyanakkor az emberek egyre kevesebbet mozognak, és egyre többen töltik szabadidejüket is passzív pihenéssel.

Egy, az Egyesült Államokban folytatott kutatás kimutatta, hogy a napi energia-bevitel 27%-a úgynevezett üres kalóriákból áll. Az „üres kalóriák” kifejezés olyan élelmiszereket jelöl, amelyek energiában igen gazdagok, de alig tartalmaznak vitaminokat, ásványi sókat, élelmi rostokat, tehát csak hizláló hatásuk van. Ebbe a csoportba tartoznak például a csipszek, cukorkák, különféle édességek, valamint a legtöbb nassolni- és rágcsálnivaló.

Túlsúly esetén háromszor akkora az esély a cukorbetegség, a magasvérnyomás-, a szívkoszorúér- és agyérbetegség, egyes daganatos betegségek kialakulására, mint az egészséges testsúllyal rendelkezőknek. Elhízás esetén a kockázat még nagyobb. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) az elhízást betegségnek nyilvánította a kilencvenes évek végén. Az Egyesült Államokban az elhízás gyakorisága az elmúlt évtized során 74%-kal nőtt. Ezzel párhuzamosan a cukorbetegség előfordulása 61%-kal növekedett. ... Magyarországon is növekedett mindkét betegség előfordulásának gyakorisága. ...

A leves, a magyar konyha jellemző étele sokféle alapanyagból, változatosan készül. Az egészséges táplálkozás meghatározó eleme magas ásványianyag- és vitamintartalma miatt, ami az elkészítéshez használt zöldségeknek köszönhető. Emellett a diétázók is bátran fogyaszthatják, mert a zöldséglevesek alacsony kalóriatartalmúak és gyorsan telítettség-érzetet biztosítanak. Ezzel csillapíthatjuk éhségünket, sőt két étkezés között is fogyaszthatjuk nassolás helyett.

A gyakori levesfogyasztás segít azoknak, akik gyakran megéheznek napközben, de félnek a túlzott kalóriabeviteltől, ezért kerülni szeretnék a kekszek, a csokoládé és más, hasonló „finomságok” fogyasztását. Egy tányér leves két étkezés között biztosítja a jóllakottság érzését...

Forrás: www.hazipatika.hu

Válaszoljon az alábbi kérdésekre!

1. Mit jelent az „üres kalóriák” felvétele? (1 pont)
2. Soroljon fel legalább három különböző ételt, amelynek fogyasztása „üres kalória” bevitelét jelenti! (1 pont)
3. Mi a közvetlen veszélye az „üres kalóriák” fogyasztásának? (1 pont)
4. Nevezzen meg a cikk leírásából a hibás táplálkozáson kívül még két további veszélyeztető tényezőt, amely súlytöbblet kialakulásához vezethet! (1 pont)
5. Nevezzen meg a cikk alapján az elhízáson kívül öt betegséget, amelynek kialakulására hajlamosít a túlsúly! (1 pont)
6. Mely adatokkal támasztja alá a cikk, hogy a kövérség maga után vonja más anyagcsere-betegségek kialakulását? (1 pont)
7. Milyen tényezők befolyásolják az éhségérzet kialakulását? (2 pont)
8. Az éhségérzetet befolyásoló tényezők közül melyiket említi a cikk, és milyen összefüggésben? (1 pont)
9. Miért előnyös a fogyókúrázók számára egyes levesek fogyasztása? Legalább három lényeges szempontot említsen meg! (1 pont)
10. A fogyni vágyóknak azonban nem minden leves fogyasztása ajánlott. Egyes tápanyagokat (jelentős mennyiségben) tartalmazó levesek nem illenek a fogyókúra étrendbe. Nevezzen meg legalább két ilyen tápanyagot! (2 pont)

*SZÁMOLÁSI FELADATOK

- *11. Egy kényelmes életmódú ember a táplálékkal naponta átlagosan 10 500 kJ energiát vesz fel. Napi hőleadása 8150 kJ, munkavégzése pedig 1900 kJ. Tételezzük fel, hogy a fölvevett táplálék fölöslege kizárólag a zsír mennyiségét növeli a testben. Számolja ki, naponta átlagosan mennyivel gyarapszik a szóban forgó ember testtömege?

Adat: a zsírszövet 1 grammnyi gyarapodása 37,5 kJ energiabeépüléssel jár. (3 pont)

- *12. 1 gramm szénhidrát biológiai oxidációjából származó energiával 3,6 kJ munkát végezhet az izom. A szénhidrátok 1 grammjából a szervezetben átlagosan 0,18 gramm zsír képződhet.

Kovács úr háza ajtajából indulva 2,4 kilométeres utat fut le 11 perc alatt. Szervezete ehhez 781 kJ energiát használ fel. Testtömege régóta változatlan.

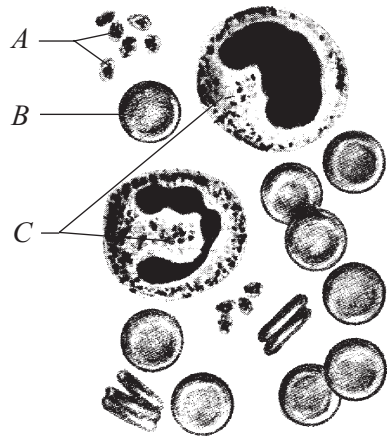
- Mennyi az adott tempójú futás energiaigénye percenként?
- Mennyi szénhidrát biológiai oxidációja szolgáltat energiát a futáshoz?
- Változatlan táplálkozás mellett havonta mennyivel nőne Kovács úr testének zsírtartalma, ha abbahagyná a napi rendszeres futást? (3 pont)

VI. Laboratóriumi vizsgálat (16 pont + 3 pont)

Laboratóriumi vérvizsgálat során a vér vékony rétegét (megfelelő előkészítés után) mikroszkópban megtekintve a következő kép látható.

ÁBRAFELISMERÉS

- Nevezze meg az ábrán betűkkel jelölt részeket! (3 pont)



Összetett választás

- az A-val jelölt részre jellemző
 - a B-vel jelölt részre jellemző
 - a C-vel jelölt részre jellemző
 - egyikre sem jellemző
- A vörös csontvelő sejtjeiből származik.
 - Sejtmagot tartalmazó sejt.
 - Szerepe elsősorban a szén-dioxid szállítása.
 - A kapillárisok falán kijuthat.
 - Hemoglobint tartalmaz.
 - Elsősorban a véralvadás folyamatában játszik szerepet.
 - Aktívan részt vehet a genny létrehozásában.

Laboratóriumi vizsgálat során egy ember vérplazmájából (sok más anyag mellett) a következő anyagokat mutatták ki:

- a) fibrinogén
- b) karbamid
- c) glükóz

RÖVID VÁLASZ

9. Ezek az anyagok ugyanazon szerv sejtjeiből kerültek a vérbe. Melyik ez a szerv? *(1 pont)*
10. Nevezze meg, hogy a fenti három anyag ebben a szervben mely kiindulási anyag(ok)ból képződik! Egyetlen anyagból többféle termék is képződhet. *(3 pont)*
- *Vizsgálat során egy kísérleti személyt felszólítanak, hogy erőltetett légzéssel fokozza légvételei sűrűségét és mélységét.
- *11. Milyen irányban változik ekkor az ember vérének pH-ja? Röviden, egy mondatban indokolja meg a pH-változás okát! Válasza csak indoklással együtt fogadható el. *(3 pont)*

19. feladatlap

HORMONÁLIS SZABÁLYOZÁS**I. A hormonális szabályozás alapelvei (17 pont + 13 pont)****SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS**

A hormonok többsége **1.** mirigyekben termelődik, és a(z) **2.** közvetítésével jut el a célsejtekig. A hormonmolekulák megkötődnek a célsejtek **3.**-n, megváltoztatják a célsejt anyagcseréjét. A hormonális rendszer központja a(z) **4.**, ami nyél útján kapcsolódik a(z) **5.**-hoz(hez).

***RÖVID VÁLASZ**

- * **6.** Az előző feladatban 1. számmal jelzett sejteken kívül, milyen típusú sejtekben képződhetnek hormonok az 5. számmal jelzett részben? Nevezzen meg két olyan hormont, ami ilyen sejtípusban képződik! (3 pont)

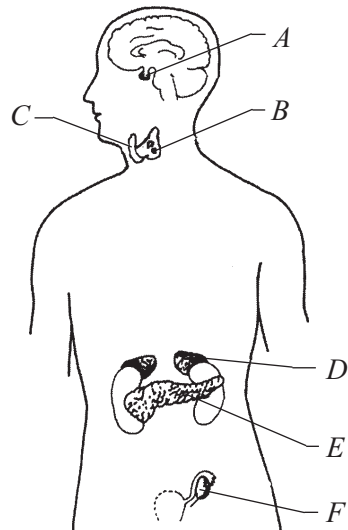
ÁBRAFELISMERÉS

7. Nevezze meg a betűkkel jelölt hormontermelő szerveket!

ÁBRAELEMZÉS

Az alábbi állítások az ábrán betűvel jelölt szervekre vonatkoznak. Válaszában adja meg annak (azoknak) a szerv(ek)nek a betűjelét, amely(ek)re az állítások igazak.

8. hormonja csökkenti a vércukorszintet
9. hormonja a szimpatikus idegrendszerhez hasonló hatású
10. váladékának közvetlen szerepe van a másodlagos nemi jellegek kialakulásában
11. hormonjának hatására fokozódik a zsírok raktározása a zsírszövetben
12. hormonjának hatására fokozódik a sejtek oxigénfelhasználása
13. hormonja emeli a vérnyomást és fokozza a légzést
- *14. hormonja szabályozza a vér ionösszetételét
- *15. hormonjának szerepe van a növekedés és a fejlődés szabályozásában



***RÖVID VÁLASZ**

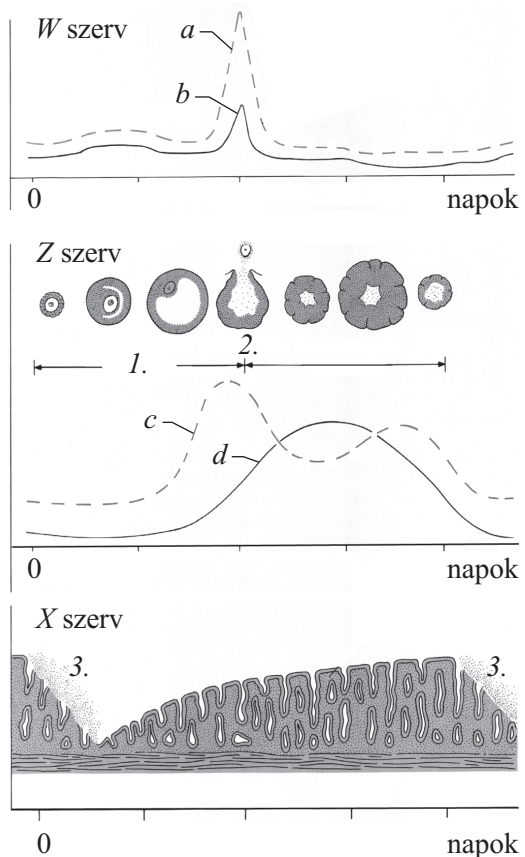
- *16. Mely szerv(ek) hormontermelését szabályozza az *A* jelű szerv? Válaszában az ábra megfelelő betűjelzését (jelzéseit) írja le!

II. A menstruációs ciklus és hormonális szabályozása (30 pont)

Az alábbi ábrán a nagybetűk szerveket, a kisbetűk a menstruációs ciklus szabályozásában szerepet játszó hormonok vérben mért koncentrációjának változását, a számok pedig folyamatokat jelölnek.

RÖVID VÁLASZ

1. Mely szerveket jelöli *W* és *Z* és *X*? (3 pont)
2. Nevezze meg a betűkkel jelölt hormonokat (*a-d*)! (4 pont)
3. Mely folyamatokat jelölik a számok (1–3)? (3 pont)
4. Szabályos ciklust feltételezve a ciklus hányadik napján következnek be a 2. számmal jelölt folyamat? (1 pont)
5. Hogyan változik a testhőmérséklet a 2. számmal jelölt folyamat idején? (1 pont)
6. Egy-két mondatban fogalmazza meg a 3. számú folyamat lényegét! Milyen hormonális változás idézi elő közvetlenül a 3. számú folyamatot? (3 pont)
7. Nevezze meg azt a hormont, amely *X* szerv izomzatának összehúzódását idézi elő! Hol termelődik ez a hormon, és honnan kerül a vérbe? Mikor emelkedik jelentősen ennek a hormonnak a szintje a vérplazmában? (4 pont)



ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. tüszőserkentő hormon
- B. sárgatestserkentő hormon
- C. progeszteron
- D. ösztrogén
- E. egyik sem

- 8. magas koncentrációban szükséges a 2. számú folyamat végbemeneteléhez
- 9. serkenti az 1. számmal jelölt folyamatot
- 10. fokozza az X szerv vérellátását, nyálkahártyájának barázdálódását
- 11. ha magas a koncentrációja a vérben, akkor gátolja a sárgatestserkentő hormon termelődését
- 12. ha magas a koncentrációja a vérben, akkor gátolja a tüszőserkentő hormon termelődését
- 13. a talamuszban termelődik

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

- 14. A sárgatestben termelődik
 - A. tüszőserkentő hormon
 - B. sárgatestserkentő hormon
 - C. progeszteron
 - D. ösztrogén
- 15. A tüszőhámsejtek termelik
 - A. tüszőserkentő hormon
 - B. sárgatestserkentő hormon
 - C. progeszteron
 - D. ösztrogén
- 16. A hormonális fogamzásgátló tabletták hatóanyaga
 - A. tüszőserkentő hormon hatású anyag
 - B. sárgatestserkentő hormon hatású anyag
 - C. progeszteron hatású anyag
 - D. ösztrogén hatású anyag

III. Az inzulin története (11 pont)**SZÖVEGELEMZÉS**

Egy fiatal kanadai orvosnak, Frederick Banting-nek és tanítványának, Charles Best-nek köszönhető, hogy a cukorbetegség 1921-től, ha gyógyíthatóvá nem is, de legalább kezelhetővé vált. Ezt megelőzően a betegség a lassú, de biztos halált jelentő

kórok közé tartozott. Az inzulin feltalálása előtt a cukorbetegséggel küzdők előtt két út állt: vagy a betegséggel nem törődve étkeztek, így vércukorszintjük emelkedése miatt gyakran kómába estek, vagy szigorú diétát tartottak, hogy a cukorszintjüket alacsonyan tartásák.

A küzdelem azonban szinte szélmalomharc volt, egészen az 1920-as évekig a cukorbetegséggel szemben az orvostudomány tehetetlen volt.

Az áttörést 1921. július 27-e hozta el gyógyítása terén. Frederick Banting kutató-orvosnak és tanítványának Charles Bestnek ekkor sikerült először gyógyászati célokra alkalmas inzulint előállítania, melyet injekció formájában adtak be a betegeknek. Korábban szájon át a gyomorba juttatták a gyógyszert, az azonban ebben a formában hatástalan volt.

Az injekciót tesztelők között volt a 14 éves Elizabeth Huges is, aki sokakkal együtt az inzulin feltalálásának köszönhette életben maradását. A csontvázzá fogyott Elizabethet 1922 nyarán kezdte Banting inzulin injekcióval kezelni, amelynek hatására vércukorszintje lecsökkent. A lány néhány héten belül erőre kapott, súlya folyamatosan gyarapodott, míg végül újra tudott iskolába járni.

1922 nyarán már meg is kezdődött az inzulin nagyüzemi előállítása. A fehéjért sertés és szarvasmarha hasnyálmirigyéből vonták ki. Napjainkban az inzulint már géntechnológiai módszerrel állítják elő.

Banting 1923-ban Nobel-díjat kapott az inzulin felfedezéséért. Bár a Nobel-bizottság tanítványát nem találta méltónak a díjra, Banting megfelezte vele jutalmát.

Forrás: Kun Enikő www.mcd.hu

Az olvasott szöveg és ismeretei alapján válaszoljon a kérdésekre!

1. Hol termelődik az emberi szervezetben az inzulin? (1 pont)
2. A szerves vegyületek mely csoportjába tartozik az inzulin? (1 pont)
3. Hogyan változik kezelés nélkül a fiatal cukorbeteg testsúlya? Válaszát röviden indokolja is! (2 pont)
4. Ismeretei alapján fogalmazza meg, miért esnek kómába a sok szénhidrátot fogyasztó, inzulinhiányos cukorbeteg emberek! (2 pont)
5. Miért okoz éhségérzetet az inzulin adagolása? (2 pont)
6. Véleménye szerint, miért nem bizonyult hatékonynak az inzulin szájon át beadva? (1 pont)
7. Miből állították elő kezdetben az inzulint? (1 pont)
8. Milyen módszerrel állítják elő napjainkban az inzulint? (1 pont)

*IV. Hormonok a szervezet só- és vízháztartásának szabályozásában (10 pont)

*ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

A. kalcitonin B. vazopresszin C. parathormon D. aldosteron E. egyik sem

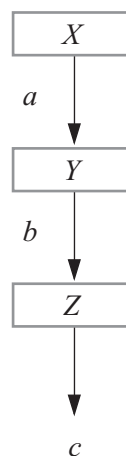
- * 1. kiemelkedően fontos szerepe van a vértérfogat szabályozásában
- * 2. nem belső elválasztású mirigyben termelődik
- * 3. hiányában csökken a vér ozmotikus koncentrációja
- * 4. hiányában nő a vér ozmotikus koncentrációja
- * 5. hiánya súlyos izomgörcsök kialakulásával jár
- * 6. a pajzsmirigy hormonja
- * 7. fokozza a Na^+ visszaszívását a vérbe
- * 8. a mellékpajzsmirigy hormonja
- * 9. fokozza a víz visszaszívását a vérbe
- * 10. szteránvázis vegyület

V. A hormontermelés szabályozása (10 pont + 2 pont)

Az alábbi ábrán X , Y és Z hormontermelő szervek, amelyek a kisbetűkkel (a , b , c) jelölt hormonokat termelik. A c -vel jelölt hormon jódtartalmú vegyület. X és Y szerv hormonja révén Z hormontermelését szabályozza.

RÖVID VÁLASZ

1. Nevezze meg a c -vel jelölt hormont! (1 pont)
2. Nevezze meg a nagybetűkkel jelölt hormontermelő szerveket! (3 pont)
3. A c -vel jelölt hormon koncentrációja megemelkedik a vérben. Hogyan alakul ennek következtében X és Y hormontermelése? (1 pont)
4. Nevezze meg azt a szabályozási elvet, ami a 3. kérdés szerinti esetben érvényesül! (1 pont)
- *5. Hogyan alakul Y hormontermelése akkor, ha tartósan alacsony a vérplazmában a jodid-ionok koncentrációja? Válaszát röviden indokolja! (2 pont)
6. Röviden foglalja össze, miért jódozzák a konyhasót! (1 pont)
7. Mi az oka annak, hogy a b jelű hormon molekulái csak Z szerv sejtjeire fejtik ki hatásukat a szervezetben? (1 pont)
8. Hogyan alakul a testtömeg a c jelű hormon tartós túltermelődése esetén? Válaszát röviden indokolja! (2 pont)



VI. A hormonok és a viselkedés (12 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

Az anyai ösztön kialakulásában fontosak a női nemi hormonok, az ösztrogének. Az anyai gondoskodás természettudományos megismerésében új fejezet vette kezdetét, amikor 1968-ban Terkel és Rosenblatt nem vemhes patkányokba olyan anyapatkányok vérért fecskendezte, amelyek 48 órán belül születtek. A nem vemhes patkányok a kezelés hatására anyai viselkedést mutattak. Terkel és Rosenblatt bebizonyították, hogy közvetlenül a szülés után az anyapatkányok vérében olyan hormonok vannak, amelyek befolyásolják az anyai viselkedés kialakulását.

Kimutatták, hogy azok az egerek, melyekben alacsony egy másik hormon, a noradrenalin szintje, elhanyagolják utódaikat, nem tisztogatják, nem etetik őket, kivéve, ha noradrenalint juttatnak szervezetükbe a szülés ideje alatt. A kutatások új irányt vettek akkor is, amikor Pronge és Peterson bizonyították, hogy az oxitocin nevű hormon emlősök agykamrájába juttatva anyai viselkedést válthat ki.

Az anyai gondoskodás kialakulásának hormonális szemlélete megmagyarázza az etológusok által felismert korai kritikus időszak elméletét. A különböző hormonok, melyeket az anya és gyermeke választ ki a vajúdás és szülés ideje alatt, nem oszlanak el nyomban a szülés után, hanem meghatározó szerepet játszanak az anya-gyerek kapcsolat kialakulásában.

A hormonális rendszer az agresszív viselkedés kialakulásában is fontos. A nemi hormonok közül a hím nemi hormon, a tesztoszteron hat az agresszióra a legerőteljesebben. Az agresszióban az agy limbikus rendszere a hipotalamusszal együtt fontos szerepet játszik. Emellett az agresszióknak, minthogy hormonokkal, idegsejtekkel, ingerületátvivő anyagokkal is kapcsolatos, örökletes, genetikai tényezői is vannak.

Forrás: www.origo.hu/tudomany/elet

1. Sorolja fel azokat a hormonokat, amelyek a cikk szerint alapvetően fontosak az anyai gondoskodás, az anyai ösztön kialakulásában! (3 pont)
2. A noradrenalin ugyanott termelődik a szervezetben, ahol az adrenalin. Nevezze meg ezt a szervet! (1 pont)
3. Melyik hormon játszik alapvető szerepet az agresszív magatartás kialakulásában? Hol termelődik ez a hormon? Milyen egyéb hatásai vannak? Legalább kettőt említsen! (4 pont)
4. Az agresszív magatartás kialakulásában a hormonok mellett még milyen tényezők játszanak szerepet a cikk szerint? (1 pont)
5. Ismeretei alapján röviden foglalja össze, hogy biológiai szempontból, mit tekintünk agresszióknak! (1 pont)
6. Nevezze meg azokat a cikkben is szereplő idegrendszeri központokat, amelyek fontosak az érzelmi élet szabályozásában! (2 pont)

20. feladatlap

AZ IDEGI SZABÁLYOZÁS I.**I. Az életműködések szabályozásának alapjai (12 pont)****NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

- A. idegrendszer
- B. hormonális rendszer
- C. mindkettő
- D. egyik sem

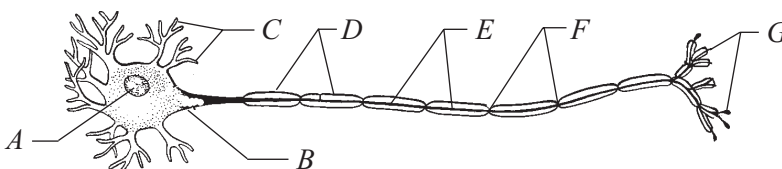
1. kémiai jelek útján szabályozza az életműködéseket
2. elektromos jelekkel szabályozza az életműködéseket
3. hatása gyorsan alakul ki és tartósan érvényesül
4. hatása gyorsan alakul ki és gyorsan le is cseng
5. hatása lassan alakul ki és tartósan érvényesül
6. hatása lassan alakul ki és gyorsan lecseng
7. a szabályozó jel sejteken keresztül jut el a célszervig
8. a szabályozó jel a testfolyadékok útján jut el a célszervig
9. fontos szerepe van a szervek működésének összehangolásában
10. szerepe van a magatartás, viselkedés szabályozásában

IGAZ – HAMIS

11. A központi idegrendszer vezérléssel irányítja a szervek működését, az idegrendszeri központok és a szervek között egyirányú a kapcsolat.
12. A hormonális szabályozásban fontos szerepe van a visszacsatolásnak.

II. Az idegsejtek felépítése és működése (21 pont + 9 pont)**ÁBRAELEMZÉS**

Az állítások az ábra egy vagy több részletére vonatkoznak. Válaszában a kérdéses ábrarészlet(ek) betűjelét és nevét adja meg!



1. az idegsejt rövid nyúlványai
2. gliasejtek építik fel
3. az idegsejt hosszú nyúlványa
4. más sejtekkel alkot szinapszist
5. itt alakul ki a tovaterjedő ingerület
6. ingerületátvivő anyag szabadul fel belőle
7. a sejtműködésre vonatkozó információt tartalmazza
8. elszigeteli a sejtet a környezetétől
9. fontos szerepe van az ugrásszerű ingerületvezetés kialakulásában

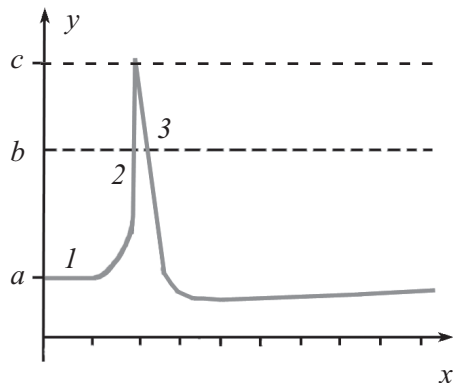
RÖVID VÁLASZ

10. Hogyan nevezzük D és E együttesét? (1 pont)
11. Milyen irányban vezetik az idegsejtek az ingerületet? (1 pont)

ÁBRAELEMZÉS

Az alábbi görbét az idegsejt F pontjában regisztrálták az idegsejt ingerlését követően.

12. Nevezze meg az ábrán látható görbét! (1 pont)
13. Mit ábrázoltak a grafikon x és az y tengelyén? Ne feledkezzen el a mértékegységekről sem! (4 pont)
14. Nevezze meg, mit jelöl a és c ! Adja meg b értékét! (3 pont)



Az alábbi állítások a görbe számokkal jelölt részeire vonatkoznak. Válaszában a kérdéses ábrarészlet(ek) számát adja meg!

- *15. ebben a szakaszban a Na-csatornák nyitottak
- *16. ebben a szakaszban a K-csatornákon keresztül jelentős mértékű az ionáramlás
- *17. ebben a szakaszban a Na-csatornák zártak

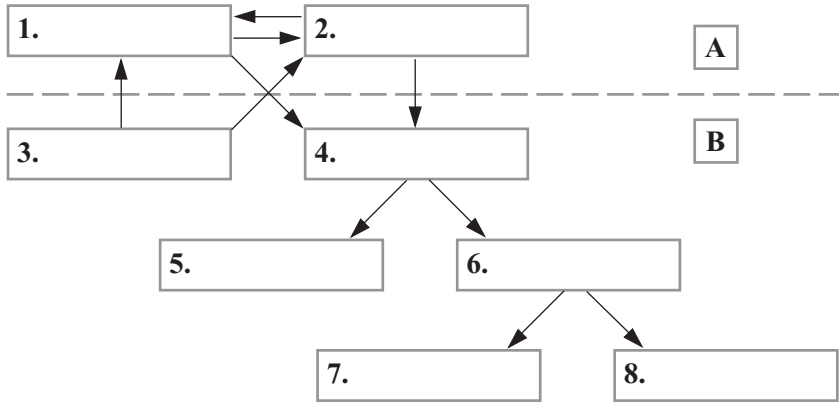
RÖVID VÁLASZ

- *18. Energetikai szempontból milyen transzport zajlik a Na-csatornákon? (1 pont)
- *19. Mi a szerepe a K-Na-pumpának az idegsejtek működésében? (4 pont)

III. Az idegrendszer felépítése és működése (10 pont)

ÁBRAELEMZÉS

A megadott információk segítségével adja meg a betűk és a számok jelentését!



1. felszínének nagy részét szürkeállomány borítja
2. 31 pár ideg csatlakozik hozzá
3. a receptorok és az idegrendszeri központ között teremtenek kapcsolatot
5. olyan neuronok alkotják, amelyek vázizomrostokon végződnek
7. hatására többek között fokozódik a szív és csökken a belek vérellátása

B. az idegrendszernek az a része, amely idegekből és dúcokból áll

IV. A gerincvelő felépítése és működése (29 pont + 2 pont)

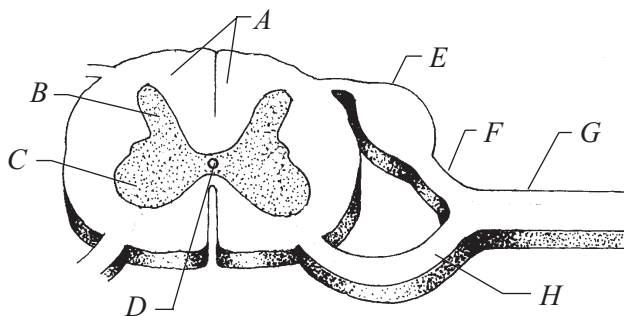
Az ábra a gerincvelő egyik *mellkasi* szelvényét mutatja.

ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg az ábra betűvel jelölt részeit!

RÖVID VÁLASZ

2. Hol húzódik a gerincvelő? (1 pont)
3. Mi található a D jelű rész belsejében? (1 pont)
- *4. Milyen típusú idegrostok alkotják a H jelű képletet? (2 pont)

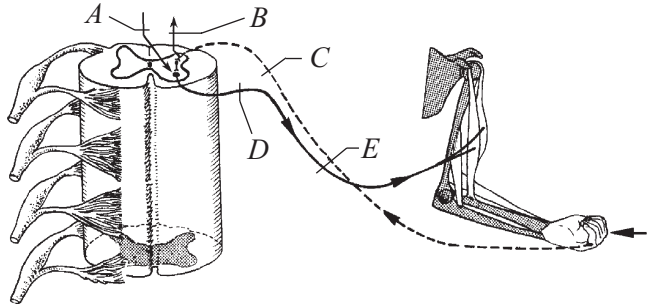


ÁBRAELEMZÉS

Melyik ábrarészletre vonatkoznak az alábbi állítások? Válaszában a kérdéses ábrarészlet betűjelét adja meg!

- 5. érző idegsejtek sejttesteit alkotják
- 6. pályákra tagolódik
- 7. itt főleg interneuronok (asszociációs neuronok) található
- 8. idegrostjai a központ felé vezetik az ingerületet

Az ábra egy gerincvelői reflex vázlatát mutatja. A betűkkel jelölt keresztező vonalak egy-egy sérülést jelölnek, aminek következtében az idegsejtek ingerületvezetése megszűnik. Milyen következmény-



nyel jár ez az érző- és mozgatóműködésekben? Töltse ki a táblázatot, egy-egy szóval – van, nincs – válaszoljon! A betűvel jelzett pontokat nem kell megneveznie.

Sérülés helye	A	B	C	D	E
Reflexműködés	9.	12.	15.	18.	21.
Érzőműködés	10.	13.	16.	19.	22.
Akaratlagos mozgás	11.	14.	17.	20.	23.

V. Az alvásról (8 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

Az ember életének jelentős részét, mintegy harmadát tölti alvással. Az alvás alatt a szervezet regenerálódik, visszanyeri az ébrenléti állapothoz szükséges magasabb szintű szellemi-fizikai teljesítőképességet. Az alvás alatt csökken a pulzus és a vérnyomás, lassul a légzés.

Az alvás nem teljesen nyugodt állapot, hiszen álmunkban is mozgunk, emlékképeink alakulnak ki, vagyis álmodunk. Az alvás ideje alatt mélyebb és felületesebb alvási szakaszok váltják egymást.

Az alvási-ébrenléti szakaszok váltakozása alapvető biológiai ritmus. Az alvás-ébrenlét szabályozásának fontos központja a köztiagy (talamusz és hipotalamusz), valamint az agytörzsi hálózatos állomány. Az agytörzsi hálózatos állomány egyes területeinek ingerlése fokozza az agykéreg aktivitását. Ez a terület felelős az agykéreg ébrenléti állapotának fenntartásáért.

Az alvási igény az életkorral együtt változik. Az újszülöttek alvási igénye 17-18 óra naponta, a hosszú alvási periódusokat rövid ébrenléti szakaszok váltják. A kisgyermekekben már kialakul a nappali-éjszakai ritmus, de az éjszakai alvás időtartama még 10 óra, és a nappali ébrenléteket rövid délutáni alvás szakítja meg. A serdülőkortól alakul ki a felnőttekre is jellemző 7-8 órás éjszakai alvás, ami rövid kora délutáni alvással egészülhet ki. Idősebb korban az éjszakai alvás időtartama rövidül, és nappal rövid, felületes alvási periódusok jelentkeznek.

Tudni kell, hogy az előzőekben felsorolt értékek nagyon nagy egyéni változatosságot mutathatnak. Közismert, hogy az emberek egy része szeret sokáig, éjszakába nyúlóan fennmaradni és későn kelni. Mások pont fordítva, inkább korán fekszenek le, és korábban is kelnek. Az alvás-ébrenlét ritmusnak ez az egyéni mintázata örökletes tényező, ezért nehéz, vagy nem is érdemes próbálkozni a megváltoztatásával.

A testi és lelki egészség, a kiegyensúlyozott életvitel szempontjából nagyon fontos a megfelelő időtartamú és mélységű alvás. Az állandó idegfeszültség, a stressz, a több műszakban végzett munka előbb-utóbb valamilyen alvászavar kialakulásához vezethet. A kialvatlanság következtében pedig csökken a szellemi és a fizikai teljesítőképeség, romlik a közérzet.

Az alvászavarok egy része az alvás-ébrenlét szabályozás valamilyen zavarára vezethető vissza. Ezek közös vonása, hogy az alvás időtartama, minősége, időzítése kisebb-nagyobb mértékben eltér a normálistól, a megszokottól. Ebbe a csoportba tartozik a leggyakoribb alvászavar, az álmatlanság (insomnia). Jellemzője az alvás időtartamának rövidülése (nehéz elalvás, korai ébredés, többszöri felébredés). Háttérben legtöbbször szorongás, stressz, valamilyen környezeti hatás (pl. zaj, nem megfelelő fényviszonyok stb.) vagy a bioritmus felborulása (pl. többműszakos munkavégzés) áll. Kezelése akkor válik szükségessé, ha az álmatlanság miatt fellépő fáradékonyság, levertség zavarja a mindennapi életvitelt. Első lépésben fel kell tárnunk az álmatlanság okát, majd annak ismeretében kell kiválasztani a kezelés módját.

Az alvászavarok egy másik csoportjában az alvás-ébrenlét szabályozás normális, az eltérések az alvás ideje alatt jelentkeznek. Ilyen például a felriadás, az alvászavar, az alvás közbeni beszéd, a lábgörcsök stb.

Forrás: www.origo/tudomany/élet

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Hol vannak az alvás-ébrenlét szabályozásának fontos idegrendszeri központjai? (2 pont)
2. Miért alapvető biológiai szükséglet az alvás? (1 pont)
3. Hogyan változik a keringési rendszer működése az alvás időtartama alatt? (1 pont)
4. Milyen tényezőktől függ az alvási igény? (2 pont)
5. Miért vezethet alvászavarhoz a többműszakos munka? (1 pont)
6. Milyen tünetekkel jár a kialvatlanság? (1 pont)

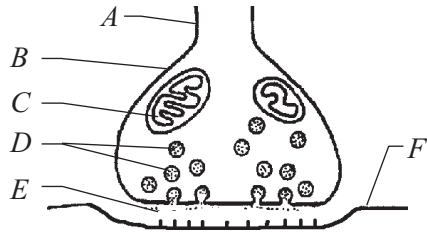
21. feladatlap

AZ IDEGI SZABÁLYOZÁS II.

I. A szinapszis és működése (22 pont)

ÁBRAFELISMERÉS

1. Az ábra egy szinapszis felépítését szemlélteti. Nevezze meg az ábra betűvel jelölt részeit!



ÁBRAELEMZÉS

Az állítások az ábra egyes részeire vonatkoznak. Válaszában adja meg a megfelelő rész betűjelét!

2. ingerületátvivő anyagot tartalmazó sejtrészlet
3. feladata az energiafelszabadítás
4. az ingerületátvivő anyag részecskéi diffúzióval haladnak át rajta
5. nagyszámú receptorfehérjét tartalmaz
6. az idegsejt sejttestében képződik

RÖVID VÁLASZ

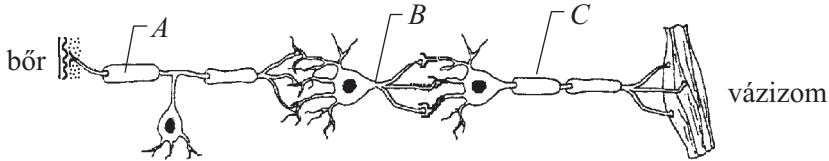
7. Milyen sejt része lehet az *F*-fel jelölt képlet? (3 pont)
8. Milyen mechanizmussal jut ki a *D*-vel jelölt képlet tartalma? (1 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. serkentő szinapszis
 - B. gátló szinapszis
 - C. mindkettő
 - D. egyik sem
9. a fogadó sejt hiperpolarizációja jellemző rá
 10. a fogadó sejt depolarizációja jellemző rá
 11. idegsejt és más sejtek között is kialakulhat
 12. csak idegsejtek között alakulhat ki
 13. fontos szerepe lehet a szomatikus mozgatóműködések szabályozásában
 14. a központi idegrendszerben is megtalálható
 15. csak a környéki idegrendszerre jellemző kapcsolat

II. Az idegsejtek típusai (9 pont)

A rajzon látható idegsejtek reflexívét alkotnak. Az ábra tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!



EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

1. Milyen típusú reflexet alkotnak az idegsejtek?

- A. izomeredetű
- B. paraszimpatikus
- C. szomatikus
- D. izomtónust fenntartó

RÖVID VÁLASZ

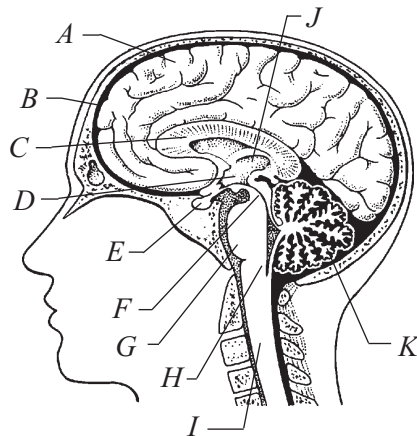
2. Működés szerint az idegsejtek mely típusába tartozik az A, a B és a C jelű sejt? (3 pont)
3. Nevezze meg a lehető legpontosabban a B jelű sejt helyét, ha a vázizom, amihez kapcsolódik a combban található! (2 pont)
4. Milyen képletben található az A, illetve a C jelű sejt sejtteste? (3 pont)

III. Az idegrendszer felépítése (16 pont)

ÁBRAELEMZÉS

Válaszában annak vagy azoknak az ábrarészleteknek a betűjelét és a nevét adja meg, amelyekre igaz az állítás.

1. felszínét barázdákkal tagolt szürkeállomány borítja
2. az agytörzs része
3. kizárólag fehérállomány alkotja
4. a tudatos működések központja
5. szerepe a központi idegrendszer védelme és anyagcseréjének biztosítása
6. a belső elválasztású rendszer központja, mirigysejtek találhatóak benne



7. az érzőműködések legfontosabb kéreg alatti központja
8. létfontosságú reflexközpontokat tartalmaz (pl. légzés, keringés, köhögés, tüsszenítés)
9. összeköti egymással a két féltekét
10. itt található az ember idegsejtjeinek mintegy 90%-a
11. az öreglyukon keresztül teremt kapcsolatot az aggyal
12. a köztiagy része

IV. A vegetatív idegrendszer (16 pont + 4 pont)

TÁBLÁZATOS FELADAT

A következő táblázat a vegetatív idegrendszer kétféle szabályozó hatását szemlélteti. A számok sorrendjében írja le a táblázat hiányzó adatait!

Hatás	1.	2.
a mellékvesevelő működésére	3.	4.
a szív működésre	5.	6.
a vázizmok vérellátására	7.	növeli
a hörgőcskék izomzatára	8.	9.
a veseműködésre	10.	11.
a máj epetermelésére	12.	13.
a pupilla átmérőjére	14.	15.

RÖVID VÁLASZ

16. Az idegrendszernek pontosan melyik részében található a hőszabályozás legfontosabb központja? (1 pont)
- *17. A központi idegrendszernek pontosan mely tájékán (vagy tájékain) lépnek ki a vegetatív reflexívek 1. illetve 2. jelű hatást közvetítő végrehajtó ágai? (4 pont)

V. A légzés szabályozása (5 pont + 2 pont)

Egy élettani kísérletben az oxigén és a szén-dioxid szerepét vizsgálták a légzés szabályozásában. A belélegzett levegő összetételének a légzésre gyakorolt hatását tanulmányozták emlősállaton.

Adatsor	A belélegzett levegő		Percenkénti légzésszám	Légzési perctérfogat (dm ³)
	oxigén-tartalma (tf%)	szén-dioxid-tartalma (tf%)		
A	5,5	0,03	26	22,0
B	11	0,03	14	8,3
C	16	0,03	14	7,5
D	21	0,03	14	7,0
E	21	1,0	14	8,0
F	21	5,0	20	26,0
G	21	10,4	35	77,0

RÖVID VÁLASZ

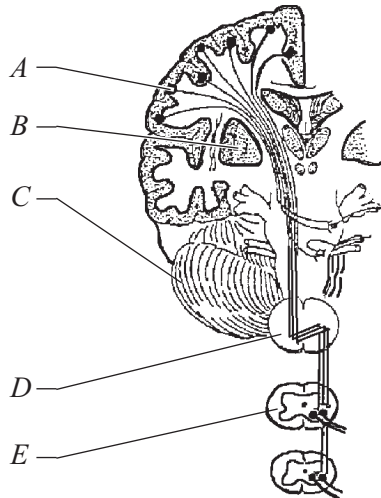
1. Melyik adatsort használták összehasonlító próbaként, kontrollként a kísérletben? Egy mondatban indokolja is a választ! (2 pont)
2. Az adatsor alapján, mi a légzésfokozódás legfontosabb ingere? Röviden indokolja is a választ! (2 pont)
3. Ismeretei alapján írja le, hol található azok a légzés szabályozásában fontos sejtcsoportok, amelyek a vér szén-dioxid-koncentrációjának változására érzékenyek! (1 pont)

*SZÁMOLÁSI FELADAT

- *4. Hogyan alakul a légzési térfogat (egy légvétellel felvett és leadott levegő térfogata) a kontrollhoz képest, ha a belélegzett levegő összetétele 21 tf% oxigén és 10,4 tf% szén-dioxid? (2 pont)

VI. A mozgatóműködések szabályozása (12 pont)

Az ábra betűjelzései a központi idegrendszernek azokat a területeit jelölik, amelyek fontosak a vázizmok működésének szabályozásában.



ÁBRAFELISMERÉS

1. A központi idegrendszer mely területeit jelöli *C*, *D* és *E*?

ÁBRAELEMZÉS

Válaszában annak az ábrarésznek a betűjelét adja meg, amelyikre az állítás igaz!

2. szerepe a mozgáskoordináció szabályozása
3. erről a területről indulnak ki a piramispálya rostjai
4. nagyagyú mag, egyes leszálló mozgatópályák átkapcsolási helye
5. az innen kiinduló neuronok egy része átkapcsolás nélkül éri el a mozgató idegsejteket
6. ezen a területen átkereszteződnek a leszálló mozgatópályák neuronjai
7. a térdreflex idegrendszeri központja
8. alkoholfogyasztást követően az itt jelentkező működési zavar látható jele lehet a bizonytalan járás

RÖVID VÁLASZ

9. A nagyagy mely területén található a mozgatómező? (1 pont)
10. Agyvérzés következtében egy beteg bal oldali izmai megbénultak. Hol alakult ki a károsodás? (1 pont)

22. feladatlap

AZ ÉRZŐMŰKÖDÉSEK

I. Az érzőműködések alapjai (7 pont + 3 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Egy mondatban fogalmazza meg a receptorsejtek működésének lényegét! (1 pont)
2. Csoportosítsa a receptorsejteket az adekvát inger szerint! (4 pont)
3. A központi idegrendszer melyik részében alakul ki az érzet? (1 pont)

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

4. Az adekvát inger:
 - A. az az inger, amely a receptorban ingerületet kelt
 - B. az az inger, amelyre nézve a receptornak a legnagyobb az ingerküszöbe
 - C. olyan inger, amely a külső környezetből származik
 - D. olyan inger, amely a belső környezetből származik
 - E. az az inger, amelyre nézve a receptornak legkisebb az ingerküszöbe

*ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

- *5. Az érzőpályák:
 - A. receptorsejteket tartalmaznak
 - B. a központi idegrendszerben futnak
 - C. fontos átkapcsoló állomásuk a thalamusz
 - D. a nagyagy felé szállítják az ingerületet
 - E. lényegében minden érzőműködés esetén azonos lefutásúak

II. A látás (35 pont + 3 pont)

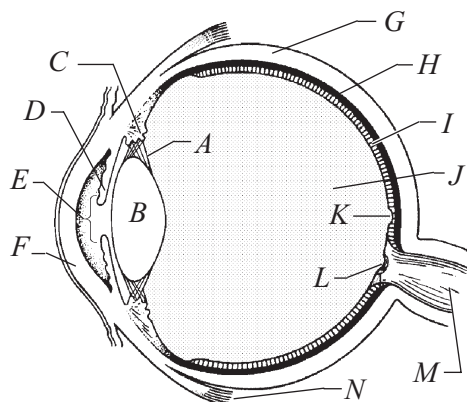
ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg az ábra betűkkel (A–N) jelölt részeit!

ÁBRAELEMZÉS

Válaszában a megfelelő részlet(ek) betűjelét adja meg.

2. fénytörése változtatható
3. izomszövet található benne



4. feladata a szemgolyó táplálása
5. festéksejtjei adják a szem színét
6. az éleslátás helye
7. fényérzékeny sejteket tartalmaz
8. idegsejtek axonjai alkotják
9. felszínén megtörnek a fénysugarak
10. ingerületet szállít a központi idegrendszerbe

IGAZ – HAMIS

11. Az ábrán *L* betűvel jelölt részen nincsenek receptorsejtek.
12. Ha távoli tárgyra fordítjuk a tekintetünket, akkor szemlencsénk homorúbbá válik.
13. Az *A*-vitamin hiánya szürkületi vakságot okozhat.
14. A szürkehályg oka, hogy a szaruhártya átlátszósága csökken.

RÖVID VÁLASZ

15. Nevezze meg a szemben található fényérzékeny sejtek két típusát! Egy-egy szóval jellemezze szerepüket! (4 pont)
- *16. Egy mondatban írja le a *C*-vel és az *A*-val jelölt képletek működését, ha tekintetünket közeli tárgy felé fordítjuk! Hogyan változik a *B* jelű képlet alakja?

III. A pupillareflex vizsgálata (5 pont)

Sötét szobában pupillalámpával belevilágítunk egy egészséges ember bal szemébe.

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

1. Milyen változást tapasztalunk?
 - A. a bal szem pupillája összeszűkül, a jobb szemé nem változik
 - B. mindkét szem pupillája kitágul
 - C. mindkét szem pupillája összeszűkül
 - D. a bal szem pupillája kitágul, a jobbé összeszűkül
 - E. nem történik változás

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

2. Melyik igaz az előző feladatban szereplő működésre?
 - A. vegetatív reflexműködés
 - B. szomatikus reflexműködés
 - C. fontos a szem fényerősséghez való alkalmazkodásában
 - D. idegrendszeri központja az agykéregben van
 - E. kialakulása tudatosan befolyásolható

3. Mire utalhat a működés elmaradása?
- A. az agytörzs sérülésére
 - B. a szemmozgató izmok kifáradására
 - C. az A-vitamin hiányára
 - D. drogfogyasztásra
 - E. a gerincvelő sérülésére

IV. A hallás és a testhelyzet érzékelése (19 pont + 10 pont)

ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. külső fül
 - B. középfül
 - C. belső fül
 - D. mindhárom
 - E. egyik sem
1. belsejében található a hallócsontok
 2. itt található a hallósejtek
 3. belsejét folyadék tölti ki
 4. egyik része a dobhártya
 5. fontos szerepe van az egyensúly érzékelésében
 6. kapcsolatban áll a fülkürttel
 7. szerepe a hangrezgések felerősítése
 8. csontos üregét levegő tölti ki
 9. egyik része a hártyás csiga
 10. a hallószerv része

IGAZ – HAMIS

11. A túlságosan erős hangingerek fájdalomérzetet keltenek.
12. A zaj jelentős stresszkeltő tényező.
13. A hallócsontocskák sérülése esetén a hang a koponyacsontok közvetítésével juthat el a receptorsejtek felé.

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

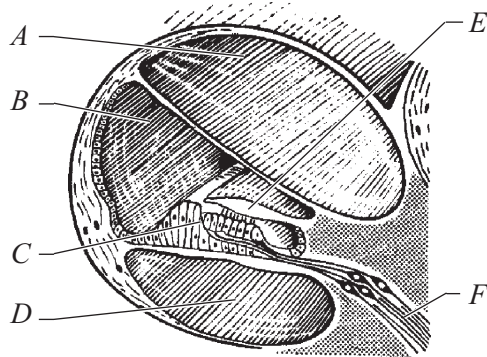
14. A fülkürt ...
 - A. összeköti a belső fület a garattal
 - B. kiegyenlíti a nyomást a dobüreg és a külvilág között
 - C. mindkét vége állandóan nyitott
 - D. elzáródása szédülést, egyensúlyi zavarokat okozhat

- *15. A hallósejtekre jellemző:
- mechanikai receptorok
 - 150 ezer Hertz-nél magasabb frekvenciájú hangokat is érzékelnek
 - az életkor előrehaladásával sem károsodnak, mert könnyen regenerálódnak
 - érzékszőrök találhatók rajtuk
 - bipoláris neuronokkal állnak kapcsolatban
 - ingerületük a nyakszirtlebenybe, az elsődleges hallóközpontba kerül

***ÁBRAELEMZÉS**

Válaszában a kérdéses ábrarészlet betűjelét adja meg!

- *16. a csiga felső járata
 *17. az ovális ablakkal kezdődik
 *18. a kerek ablakban végződik
 *19. receptorsejtek
 *20. hártya, amely közvetlenül ingerli a receptorsejteket
 *21. ingerületüket a hallás agyidege vezeti el
 *22. összességük alkotja az egyik oldali hallóideget



RÖVID VÁLASZ

23. Sorolja fel azokat az érzékszerveket, illetve receptorokat, amelyek az emberben fontosak a testhelyzet érzékelésében! (4 pont)

V. A szaglás és az ízlelés (7 pont)

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

1. Hol érzékeljük nyelvünkön a keserű ízt?
- a nyelv hegyén
 - a nyelv két oldalán
 - a nyelv középső részén
 - a nyelv hátsó felszínén
 - a nyelv receptorai nem érzékelnek ízeket

2. A szaglősejtek
 - A. az orrüreg középső harmadában található
 - B. nyúlványos sejtek
 - C. tartós ingerhatás esetén sem fáradnak ki
 - D. ingerülete nem jut el az agykéregbe
 - E. könnyen regenerálódnak

3. Az ecet savanyú ízű, mert
 - A. kisméretű részecskék alkotják
 - B. molekulái vízben jól oldódnak
 - C. savas a kémhatása
 - D. illékony részecskéket tartalmaz
 - E. lúgos a kémhatása

IGAZ – HAMIS

4. A csípős íz nem tartozik az alapízek közé, a csípős ízű anyagok valójában fájdalomérzetet keltenek.
5. Az ember szaglőhámja aránylag kis felületű.
6. Az ember orra mindössze néhány száz szag vagy illat megkülönböztetésére képes.

RÖVID VÁLASZ

7. Nevezze meg azt a képletet, amelyben az ízérző sejtek a nyelven csoportosulnak! (1 pont)

VI. A fájdalomról (7 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

Hasznos barát a fájdalom

Fájdalom egészséges állapotban, normális életvitel mellett, sérülés nélkül a szülés és menstruációs fájdalmak kivételével nem jelentkezik. A fájdalomról általánosságban elmondható, hogy olyan behatásokat hivatott jelezni, amelyek beavatkozás híján mindenképpen károsítják a szervezetet. Ebből a szempontból tehát mindenképpen hasznos adomány. A szervezet a fájdalmat megpróbálja csökkenteni; megvédeni magát a káros dolgoktól. Könnyű ezt belátni abban az esetben, ha a fájdalom a világ felfedezésére induló kisgyereket visszatartja attól, hogy kezébe fogja, és közelebről is megvizsgálja a csalogatóan fel-fel lobbanó parázsló fadarabot. Talán nem annyira kézenfekvő, de ugyanilyen hasznos barát a fájdalom akkor is, ha egy kezdődő betegségre akarja felhívni a figyelmünket.

A fájdalmat nem azonnal és mindenképpen kell csillapítani. Először az okokkal kell tisztában lenni, nehogy életmentő információktól fosszuk meg magunkat.

A fájdalom nagyon is egyéni érzet, ezért a fájdalomcsillapítást is az egyénhez kell szabni. Akkor célszerű meggondolni, ha már valóban kellemetlen, életvitelt zavaró, egészségi állapotot önmagában is rontó jelenséggé fajul. Az erős fájdalomnak azért objektív jelei is vannak: a pulzusszám és testhőmérséklet emelkedése, a pupilla kitágulása, a nyugtalanság, elkínzott arcvonások már erős és csillapítandó fájdalomra utalnak.

A fájdalmak megszüntetésére több lehetőség is kínálkozik: a fájdalom keletkezését ki lehet küszöbölni, be lehet avatkozni az ingerület idegi továbbításába, vagy beavatkozhatunk az ingerület feldolgozásába, tudatos észlelésébe.

A fájdalom keletkezésének helyén a testrész nyugalomba helyezése és hűtése segíthet. Itt alkalmazzák a helyi érzéstelenítést is, ami megakadályozza az ingerület továbbterjedését a központi idegrendszer felé.

A fájdalom észlelésének kulcsfontosságú szereplői a gerincvelő és az agy. Gyógyszeres kezeléssel mindkét szervben meg lehet akadályozni a fájdalomérzet kialakulását.

A szervezet maga is termel olyan anyagokat, amelyek a fájdalomérzet kialakulását gátolja. Ezek az opiátok (endorfinok, enkefalinok). Az ehhez hasonló szerkezetű gyógyszermolekulák utánozzák, illetve felerősítik a szervezet saját anyagainak hatását.

Forrás: www.origo.hu/tudomany/elet

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Miért „hasznos barát a fájdalom” a cikk szerint? Legalább két okot soroljon fel! (2 pont)
2. Ismeretei alapján írja le, milyen idegrendszeri hatás áll az erős fájdalomra utaló élettani jelenségek hátterében! (1 pont)
3. Milyen lehetőségek kínálóznak a fájdalomcsillapításra? Három alapvető lehetőséget említsen! (3 pont)
4. Nevezze meg a szervezet „saját” fájdalomcsillapító anyagait! (1 pont)

23. feladatlap

AZ EMBER SZAPORODÁSA

I. A férfi ivarszervek felépítése és működése (33 pont + 1 pont)

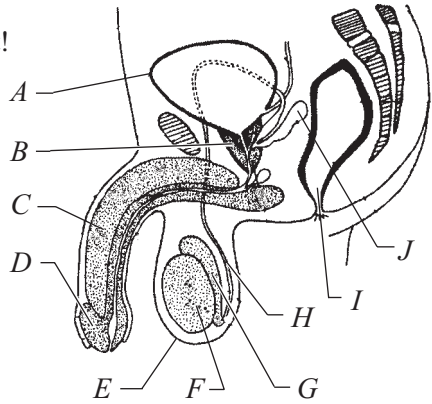
ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg az ábra betűkkel jelölt részeit!

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

Válaszában az ábrán szereplő megfelelő szerv(ek) betűjelét adja meg!

2. mikroszkópos képén csirahámmal bélelt csatornák láthatók
3. páros mirigy
4. a benne képződő anyagcseretermékek az ondó sejtmentes összetevői
5. egyes sejtjei meiózissal osztódhatnak
6. izmos falú cső, nemi izgalom hatására perisztaltikus mozgással továbbítja az ondót
7. működése a testhőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékleten optimális
8. a kiválasztó szervek közé tartozik
9. megnagyobbodása gyakran okoz vizeletürítési problémákat
10. részei a barlangos testek
11. párzószerv



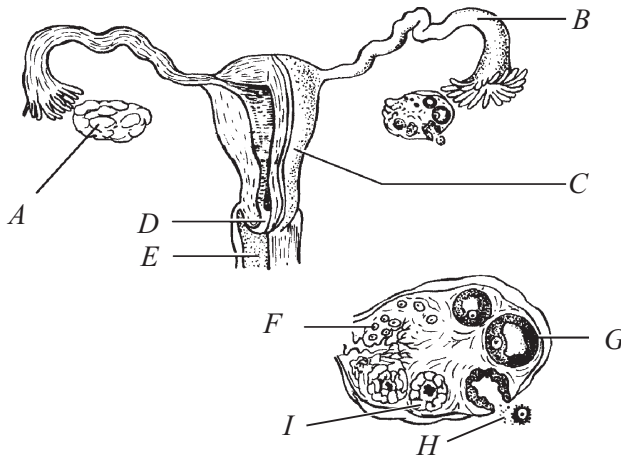
RÖVID VÁLASZ

12. Nevezze meg az *F* jelű szerv által termelt hormont! Sorolja fel három, egymástól eltérő irányú hatását! (4 pont)
- *13. Az *F* jelű szerven kívül melyik szervben termelődik még az előző kérdésben szereplő hatású hormon az emberi szervezetben? (1 pont)
14. Jellemezze a hím ivarsejtek kromoszómakészletét! (3 pont)
15. Egy mondatban fogalmazza meg, mi az alapvető különbség a férfiak és a nők ivarsejt termelésének időbeli lefolyásában? Melyik szerv szabályozó működése áll ennek háttérben? (2 pont)
16. Mit jelent az erekció kifejezés? Hol található ennek a reflexműködésnek a központja? (2 pont)

II. A női ivarszervek felépítése és működése (19 pont)

ÁBRAFELISMERÉS

1. Nevezze meg az ábra betűkkel jelölt részeit!



ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

Válaszában az ábrán szereplő megfelelő ábrarészlet(ek) betűjelét adja meg!

2. belsejét csillós hám béleli
3. hormontermelő sejtcsoport, amely a menstruációs ciklus második felében figyelhető meg
4. rendszerint a belsejében történik a megtermékenyítés
5. sejtjei ösztrogént termelnek
6. sejtjei progeszteront termelnek
7. nyálkahártyájának szerkezete a ciklus során nagymértékben, feltűnően változik
8. a falában található mirigyek váladéka antibakteriális hatású
9. ivarmirigy
10. nemzőszerv

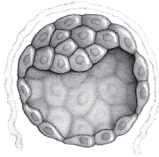
III. A terhesség, a szülés és az egyedfejlődés (18 pont)

RÖVID VÁLASZ

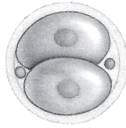
1. A menstruációs ciklus melyik szakaszában történhet legnagyobb valószínűséggel a megtermékenyítés? (1 pont)
2. Szabályos időben történő szülés esetén átlagosan hány napig tart a terhesség? (1 pont)

ÁBRAELEMZÉS

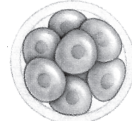
3. Az alábbi ábrán az embrionális fejlődés különböző szakaszai láthatók, de nem a megfelelő sorrendben. Állítsa az ábrák betűjelzéseit időrendi sorba! Melyik szerv belsejében zajlik a folyamat? (2 pont)



A



B

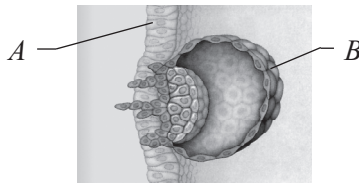


C



D

4. Nevezze meg az alábbi ábrán látható folyamatot, valamint az A-val jelölt szervrészletet! Melyik embrionális segédszerv alakul ki az embrió B-vel jelölt sejtjeiből? (3 pont)

**RÖVID VÁLASZ**

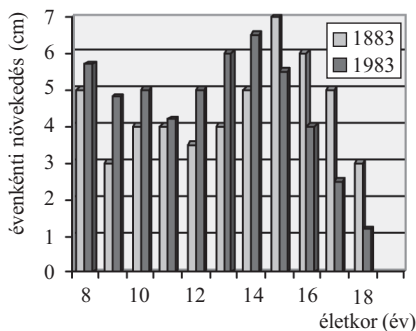
5. Nevezze meg azt a hormont, amelynek koncentrációja a vérben közvetlenül a szülés előtt jelentős mértékben emelkedik, és felelős a szülési fájások kialakulásáért! Egy mondatban foglalja össze ennek a hormonnak a hatását! (2 pont)
6. Mi termeli azt a hormont, amely lehetővé teszi a terhesség korai kimutatását a vizeletből (terhességi teszt)? (1 pont)
7. Egy mondatban fogalmazza meg az ember posztembrionális fejlődésének fogalmát! (1 pont)
8. Nevezze meg azokat az egyedfejlődési szakaszokat, amelyekre az alábbi leírások igazak:
- A növekedés üteme lassul, a testarányok jellegzetesen megváltoznak, mivel a fej növekedése elmarad a törzshöz és a végtagokhoz viszonyítva. Kialakul a tejfogazat, és a korszak végén megkezdődik a fogváltás.
 - Ebben az időszakban a legnagyobb a növekedés és a fejlődés üteme. Az emberpalánta megtanulja a legfontosabb hely- és helyzetváltoztató mozgásokat, így a fogást, a felülést, a mászást, a járást. Megjelennek első tejfogai, felismeri családtagjait, kezdi megérteni és használni a beszédet.
 - Gyökeres fordulat áll be a gondolkodásban, kialakul az igény az ok-okozati összefüggések feltárására. Nő a szabadságvágy, erősödik az öntudat és a kritika a környezettel szemben. Jellemző az érzelmi kiegyensúlyozatlanság, a hangulat gyors változása. (3 pont)

ÁBRAELEMZÉS

Az alábbi grafikon a fiúk évenkénti testmagasság-növekedésének mértékét mutatja az életkor függvényében. Az egyik adatsor 1883-as, a másik 1983-as mérésekből származik.

9. Az ábra tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!

- Egy-két mondatban fogalmazza meg, hogyan alakult a növekedés életkori üteme a vizsgált korosztályokban! (1 pont)
- Válaszát a diagram adataival röviden indokolja is! (2 pont)
- Hogyan nevezzük szakkifejezéssel ezt a jelenséget? (1 pont)

**IV. A meddőségről (10 pont)****SZÖVEGELEMZÉS**

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget, majd az olvasottak és ismeretei alapján válaszoljon a kérdésekre

A KSH szerint Magyarországon kb. 150 000 meddő házaspár (pár) él! Az Egészségügy Világszervezet (WHO) 10-15%-ra teszi Európában az ezzel küszködő házaspárok arányát. A Semmelweis Egyetem ETK Nőgyógyászati Klinikáján megpróbálták felmérni a magyar valóságot. Ők kb. 18%-os arányt találtak, ami valamivel magasabb, mint a fejlődő országokban.

Az okokat sem kell sokáig kutatni:

- higiénés viszonyok, tájékozatlanság
- a terhességmegszakítások nagy száma, aránya (szövődménye meddőség lehet)
- nemi úton terjedő betegségek
- kitolódik az első szülés anyai életkora
- környezetszennyezés

Sorolhatnánk még sokáig...

A meddőséggel kapcsolatos problémákkal napjainkban 10 meddőségi központ és néhány ambulancia próbálja megoldani, egyre szebb eredményekkel. Napjainkban közel 5000-re tehető a „lombikbábik” száma, és több tízezer az egyéb kezelések után született gyermekeké. Nehezíti a helyzetet, hogy a jelentkezők többsége későn

kerül a megfelelő intézménybe. Tudomásul kell venni, hogy a sikeres beavatkozások felső korhatára 40 év körül van a nők esetében, e fölött már rohamosan csökken a teherbeesés valószínűsége! Ehhez képest – a Semmelweis Egyetem ETK adatai szerint – a kezelésre jelentkező nők átlagéletkora évente 1 évvel nő, jelenleg kb. 36 év!

Az első lombikbébi csupán negyed évszázada, pontosabban 1978-ban született meg Angliában, nem csoda, hogy a laikus még sok mindent nem, ill. rosszul tud. Például a tévhittel ellentétben a meddőségért – tehát amikor a rendszeres nemi aktus ellenére egy éven belül sem jön létre terhesség – a nő csupán fele arányban „felelős”. A másik 50%-ban az ok a férfi nemzőképességének károsodása, ami persze nem azonos az impotenciával, a merevedési zavar miatt kialakuló közösülési képzetelenséggel. Maga a lombikbébi elnevezés azonban nem tévhiten alapszik: valóban a női szervezeten kívüli, in vitro, azaz üvegben (lombikban) termékenyítik meg a petesejtet. Az más kérdés, hogy maga a lombikbébi természetesen nem a lombikban születik meg. Az előzetesen hormonkezelésen átesett nő érett petesejtjét először egy speciális, úgynevezett punkciós tűvel leszívják a petefészekből. Utána azt egy különleges tápoldatot tartalmazó tenyésztőedényben hozzák össze az ondósejtekkel. A megtermékenyítést követően az embriót visszahelyezik az anya szervezetébe, aki immáron „szabályos” terhesként hordja ki a magzatát. Helyesebb magzatokról, embriókról beszélni, mert egyszerre általában több petesejtet termékenyítenek meg, és ültetnek be az anya szervezetébe.

Forrás: www.infertility.hu és www.enc.hu

1. Mennyivel magasabb a meddő házaspárok aránya hazánkban, mint Európa fejlettebb országaiban? (1 pont)
2. Milyen esetben tekintenek a szakemberek meddőnek egy házaspárt? (1 pont)
3. Milyen arányban tehetők „felelőssé” a nők, illetve a férfiak a meddőségért? (1 pont)
4. Ismeretei alapján nevezzen meg két olyan nemi úton terjedő betegséget, amelynek szövődménye meddőség lehet! (2 pont)
5. Ismeretei alapján nevezze meg azt a két hormont, amelyeket a lombikbébi program keretében alkalmaznak arra, hogy megfelelő számú, megtermékenyítésre alkalmas petesejthez jussanak! Melyik szervben termelődnek ezek a hormonok? (3 pont)
6. Az eljárás melyik részletére utal a „lombikbébi” elnevezés? (1 pont)
7. Egy mondatban fogalmazza meg, miben tér el a béranyaság a cikkben vázolt lombikbébi programtól! (1 pont)

*24. feladatlap***GENETIKA I.****I. Az öröklődés alapjai (28 pont + 6 pont)****EGYSZERŰ VÁLASZTÁS****1. A gén:**

- A. a hírvivő RNS-molekulának az a szakasza, amely meghatározza egy fehérje-molekula aminosvsorrendjét
- B. az RNS- molekulának az a szakasza, amely egy tulajdonság kialakításáért felelős
- C. a DNS-molekulának az a szakasza, amely meghatározza egy fehérjemolekula aminosvsorrendjét
- D. egy meghatározott anyagcsere-folyamatot katalizáló enzim
- E. egy kromoszómát felépítő DNS-molekula

2. Mit nevezünk egy egyed genotípusának?

- A. az egyed diploid sejtjeiben meglévő genetikai információk összességét
- B. az egyed haploid sejtjeiben meglévő genetikai információk összességét
- C. az egyed megfigyelhető, mérhető tulajdonságait
- D. az egyed öröklődő tulajdonságait
- E. az egyed DNS-állományának megváltozását

3. A heterozigóták:

- A. egy génre nézve azonos allélokot hordozó egyedek
- B. több génre nézve is azonos allélokkal rendelkező egyedek
- C. a vizsgált gén(ek)re nézve különböző génváltozatokat hordozó egyedek
- D. a legtöbb génjükre nézve különböző allélokkal bíró egyedek
- E. minden génjükre nézve különböző allélokot hordozó egyedek

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS**4. Mi jellemző a haploid sejtekre?**

- A. kromoszómaszerelvényük kétszeres
- B. minden különböző alakú és működésű kromoszómából csak egyet-egyét tartalmaznak
- C. minden génből két-két allélt tartalmaznak
- D. minden génből csak egy allél van bennük
- E. nem képesek mitózissal osztódni
- F. nem képesek meiózissal osztódni

5. Milyen eset(ek)ben következhet be a kromoszómaszám teljes vagy részleges megsokszorozódása?
- a meiózis során a homológ kromoszómapárok egyike nem válik el egymástól
 - ha a meiózist megelőzően nem történik meg a DNS megkettőződése
 - ha a mitózis során a maganyag osztódását követően egyetlen utódsejt alakul ki két sejtmaggal
 - ha a mitózis során a maganyag osztódását követően nem történik meg a sejtplazma kettéválása és a keletkezett utódsejtnak csak egy sejtmagja alakul ki

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- két tulajdonság független öröklődése
 - két tulajdonság kapcsolt öröklődése
 - mindkettő
 - egyik sem
- a vizsgált tulajdonságokat kialakító gének különböző kromoszómákon találhatóak
 - a vizsgált tulajdonságokat kialakító gének ugyanazon a kromoszómán találhatóak
 - mindkét vizsgált génnek több allélváltozata is lehet
 - a vizsgált géneknek csak egy alléljuk lehet
 - *10. mindkét jellegre nézve homozigóta recesszív, illetve homozigóta domináns egyedeket keresztezve az F_1 nemzedék valamennyi egyede egyforma lesz
 - *11. ha az előző feladatban szereplő F_1 egyedeket egymás között keresztezzük, akkor az így kapott F_2 nemzedékben ismét megjelenhetnek a szülői tulajdonságok
 - *12. az előző feladatban szereplő F_2 nemzedék egyedei között a szülőkéthől eltérő fenotípusú egyedek is lehetnek
 - *13. az így kapott F_2 nemzedék egyedei között a különböző fenotípusok aránya 9:3:3:1
 - *14. az F_2 nemzedék egyedei között a különböző fenotípusok aránya az allélcicserélődés gyakoriságától függ
 - *15. ebben az esetben nem érvényesülnek a Mendel-szabályok
 - részleges dominanciára jellemző
 - domináns-recesszív kölcsönhatásra jellemző
 - mindkettőre jellemző
 - egyikre sem jellemző
 - ilyen típusú kölcsönhatás figyelhető meg az intermedier öröklésmenetben
 - egy gén két allélja között fennálló kölcsönhatás heterozigóta egyedekben
 - különböző gének között kialakuló kölcsönhatás
 - ha egy génnek két allélváltozata van, akkor összesen háromféle fenotípus alakulhat ki
 - ha egy génnek két allélváltozata van, akkor csak kétféle fenotípus alakulhat ki

21. ha egy génnek két allélváltozata van, akkor csak egyféle fenotípus alakulhat ki
 22. olyan kölcsönhatás két allél között, amikor az egyik teljesen elnyomja a másik hatását
 23. olyan kölcsönhatás két allél között, amikor mindkét allél hatása teljesen érvényre jut
 24. ilyen típusú kölcsönhatás megfigyelhető a vércsoportok öröklődésében is

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

Egy ismeretlen genotípusú, domináns fenotípusú egyed genotípusát **25.** keresztezéssel lehet megállapítani. Az eljárás során **26.** genotípusú egyeddel hajtanak végre keresztezést. Ha az utódok mindegyike **27.** fenotípusú, akkor a vizsgált egyed nagy valószínűséggel **28.** genotípusú. Ha az utódok **29.**%-a domináns, **30.**%-a recesszív fenotípusú, akkor a vizsgált egyed **31.** genotípusú lehet az adott jellegre nézve.

II. A tollazatszín öröklődése (10 pont)

A házityúk tollazatszínének kialakításában egyetlen gén alléljai vesznek részt. Az allélikus kölcsönhatás vizsgálatokor többféle, ismeretlen genotípusú egyeddel végeztek keresztezéseket. A keresztezések eredményét foglalja össze az alábbi táblázat:

	Keresztezett egyedek	Utódok
1.	fekete × fekete	54 fekete
2.	fekete × szürke	26 fekete, 27 szürke
3.	fekete × fehér	56 szürke
4.	szürke × fehér	24 szürke, 26 fehér
5.	fehér × fehér	55 fehér
6.	szürke × szürke	27 szürke, 13 fekete, 14 fehér

RÖVID VÁLASZ

- Milyen allélikus kölcsönhatás érvényesül a tollazatszín öröklődésében? (1 pont)
- Röviden, egy mondatban indokolja a fenti választát! (1 pont)
- Írja fel a 6. keresztezésben szereplő egyedek (szülők, utódok) valószínű genotípusát! A jelleg kialakító gént jelölje „A”, illetve „a” betűkkel. (4 pont)
- Írja fel az 2. keresztezésben szereplő egyedek (szülők, utódok) valószínű genotípusát! (2 pont)
- Adja meg annak (azoknak) a keresztezés(ek)nek a sorszámát, amely(ek)ben mindkét szülő homozigóta a vizsgált jellegre nézve! (1 pont)
- Adja meg annak (azoknak) a keresztezés(ek)nek a sorszámát, amely(ek)ben az utódok kivétel nélkül heterozigóták a vizsgált jellegre nézve! (1 pont)

III. A vércsoportok és öröklődésük (19 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Nevezze meg a vérátömlesztés szempontjából alapvetően fontos emberi vércsoportrendszereket!
2. Az alábbi táblázat az egyik vércsoportrendszer tulajdonságait foglalja össze. Töltse ki értelemszerűen a hiányzó adatokat! Az egyforma számok jelentése megegyezik.

Genotípus(ok)	Fenotípus	Allélikus kölcsönhatás típusa	Vércsoport-anyag a vörösvérsejten	Vércsoport-ellenanyag a vérplazmában
2.	3.	4.	5.	nincs ilyen típusú
6. 7.	8.	9.	B típusú	10.
11.	12.	—	13.	anti-A és anti-B
14. 15.	16.	9.	17.	18.

IV. A mutáció (10 pont)

IGAZ – HAMIS

1. A mutáció az örökítő anyag szerkezetében bekövetkező változás.
2. A mutáció hatása minden esetben érvényre jut a fenotípusban.
3. A mutációk mindig csökkentik az egyedek alkalmazkodó képességét.

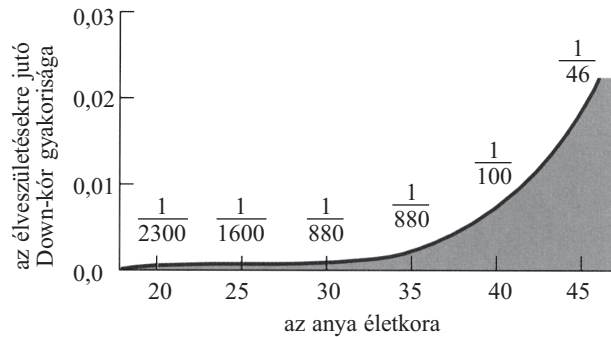
RÖVID VÁLASZ

4. Egy-két mondatban fogalmazza meg, mi a különbség a pontmutáció és a kromoszómamutáció között! (2 pont)
5. Az alábbi ábrán egy osztódó sejt látható az osztódás előszakaszában. Milyen rendellenesség figyelhető meg a sejt kromoszómakészletében? (1 pont)



6. Nevezzen meg egy olyan környezeti hatást, ami e rendellenesség kialakulását kiválthatja! (1 pont)

Az alábbi grafikon a Down-kór gyakoriságának alakulását mutatja az anyák életkorának függvényében.



- Egy mondatban fogalmazza meg, milyen genetikai rendellenesség áll a Down-kór kialakulásának hátterében! (1 pont)
- Hányszor nagyobb valószínűséggel szülhet egy 45 esztendőes édesanya Down-kóros gyermeket, mint egy 20 éves? (1 pont)
- Milyen vizsgálati módszerrel lehet kimutatni, hogy a fejlődő magzat Down-kórban szenved-e? (1 pont)

V. Az ecetmuslica genetikája (13 pont)

Az ecetmuslica (*Drosophila melanogaster*) a genetikai és a fejlődéstani kutatások kedvelt alanya. Könnyen tenyésztethető, fejlődési periódusa mindössze 2 hét, és számos mutáns változata van.

Testi sejtjeiben 4 pár kromoszóma található, ivarmeghatározása az emberéhez hasonló.

RÖVID VÁLASZ

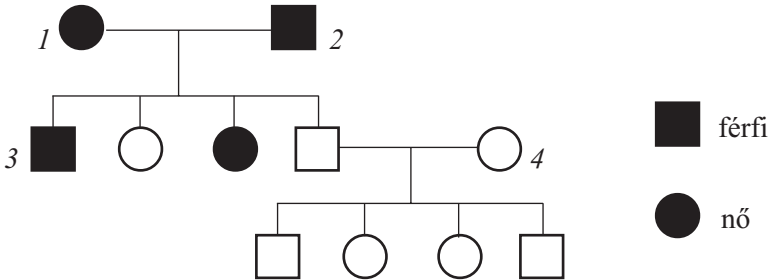
- Jellemezze a lehető legpontosabban az ecetmuslica hím ivarsejtjeinek, illetve petesejtjeinek kromoszómakészletét! (3 pont)
- Nevezze meg a megtermékenyítés eredményeként kialakuló sejtet, és jellemezze a lehető legpontosabban a kromoszómakészletét! (3 pont)

Egy genetikai kísérletben sárga testszínű hímeket és szürke (normál) testszínű nőstényeket kereszteztek egymással. Az utódok között csak szürke testszínű egyedeket találtak. Az F_1 nemzedék egyedeit egymás között keresztezve az utódok között 3:1 arányban voltak szürke és sárga testszínűek. A két fenotípus a nőstények és a hímek körében azonos arányban fordult elő.

- Adja meg a hímekek és a nőstények arányát az utódnemzedékekben! Röviden indokolja válaszát! (2 pont)
- Milyen allélikus kölcsönhatás jellemző a testszín öröklődésére? Röviden indokolja is a választ! (2 pont)
- Írja fel a szülői, az F_1 és az F_2 nemzedék egyedeinek genotípusát! (A jelleget kialakító gént jelölje „A-val”). (3 pont)

*VI. A hatujjúság öröklődése (8 pont)

Az alábbi családfa a hatujjúság öröklődését mutatja egy család három nemzedékében. A sötét jelek a család hatujjú tagjait mutatják.



RÖVID VÁLASZ

- *1. Milyen allélikus kölcsönhatás érvényesül a jelleg öröklődésében? Röviden indokolja is a választ! (2 pont)
- *2. Milyen kromoszómán található a hatujjúságot kialakító gén? Válaszát röviden indokolja! (2 pont)
- *3. Írja fel a számokkal jelölt személyek valószínű genotípusát! (4 pont)

*VII. A tengeri malac testtömegének öröklődése (11 pont)

A tengeri malac testtömegének kialakításában 3 gén alléljai vesznek részt. A csak recesszív allélokot hordozó egyedek (*aabbcc*) tömege átlagosan 120 g. Egy domináns allél átlagosan 20 grammal növeli a testtömeget.

RÖVID VÁLASZ

- *1. Milyen tömegű egyedek várhatók az $AABBCC \times aabbcc$ keresztezésből az F_1 nemzedékben? (1 pont)
- *2. Milyen fenotípus kategóriák várhatók az F_1 egyedek egymás közti keresztezéséből származó F_2 nemzedékben? Töltse ki a táblázat hiányzó adatait! (1 pont)

Domináns allélok száma	0	1	2	3	4	5	6
Testtömeg (gramm)	120						

- *3. Írja fel azoknak az egyedeknek a lehetséges genotípusát, amelyeknek a testtömege 140 g! Megoldásában használja a betűjelzéseket! (3 pont)

- *4. Az F_2 nemzedék egyik ismeretlen genotípusú egyedét a legnagyobb testtömegű állattal keresztezték. Az utódokat két fenotípus kategóriába lehetett sorolni, és mintegy 50%-uk maximális testtömegű lett. Milyen genotípusú lehetett a kísérletben szereplő egyed? Megoldásában használja a betűjelzéseket! (3 pont)
- *5. Az F_2 nemzedék egy másik, 160 g testtömegű egyedét ugyancsak homozigóta recesszív, 120 g testtömegű állattal keresztezték. Az utódok mindegyikének testtömege a keresztezésben szereplő szülők átlagához közelített. Milyen genotípusú lehetett a kísérletben szereplő egyed? Megoldásában használja a betűjelzéseket! (3 pont)

***VIII. Házityúk láb hosszának öröklődése (12 pont)**

Egy genetikai kísérletben a házityúk láb hosszának öröklődését vizsgálták. Az egyes keresztezésekben azonos számú szülőpárt használtak, és azonos számú tojás kikeltetését kezdték el. A kísérlet eredményét foglalja össze az alábbi táblázat:

Szülők	Utódok
A. rövid lábú × rövid lábú	402 rövid lábú, 199 normál lábú
B. normál lábú × normál lábú	798 normál lábú
C. rövid lábú × normál lábú	398 rövid lábú, 401 hosszú lábú

RÖVID VÁLASZ

- *1. Milyen allélikus kölcsönhatás érvényesül a jelleg öröklődésében? Röviden indokolja is a választát! (2 pont)
- *2. Határozza meg az utódok fenotípus arányát az „A” és a „C” keresztezésekben! (2 pont)
- *3. Írja fel az egyes keresztezésekben szereplő egyedek (szülők, utódok) valószínű genotípusát! (6 pont)
- *4. Mivel magyarázható az „A” keresztezésben kapott utódszám és fenotípus arány? (2 pont)

***IX. A spárgatök termésszínének öröklődése (9 pont)**

A spárgatök fehér színét domináns allél (A), színes termését recesszív allél (a) biztosítja. Homozigóta (aa) genotípus esetén egy másik gén domináns allélja (B) sárga színt alakít ki. Ha a genotípus „ bb ”, akkor a termés színe zöld.

RÖVID VÁLASZ

- *1. Írja fel a fehér, illetve a sárga termésű egyedek lehetséges genotípusait! (6 pont)
- *2. Milyen fenotípusú egyedeket és milyen arányban vár az F_1 nemzedékben az $AABB$ és az $aabb$ genotípusú növények keresztezéséből? (1 pont)
- *3. Milyen fenotípusú egyedek és milyen arányban várhatók a fenti keresztezés F_2 nemzedékében? (1 pont)
- *4. Az F_2 nemzedék egyik ismeretlen genotípusú, fehér termésű egyedét mindkét jellegre homozigóta recesszív egyeddel keresztezték. Az utódok fele fehér, fele pedig zöld termést hozott. Írja fel a keresztezésben szereplő fehér termésű egyed genotípusát! (1 pont)

*25. feladatlap***GENETIKA II.****I. Az öröklődés alapjai (20 pont)****EGYSZERŰ VÁLASZTÁS**

1. Az allél ...
 - A. a DNS-molekulának az a szakasza, amely egy meghatározott tulajdonság kialakításáért felelős
 - B. a homológ kromoszómapárok génsorozatai
 - C. a homológ kromoszómapárok azonos helyein található génváltozatok
 - D. a DNS-molekula mutációjával létrejött, megváltozott bázissorrendű részek
 - E. a haploid sejtek genetikai állománya

2. A fenotípus ...
 - A. a környezet hatásainak következtében kialakuló tulajdonságok összessége
 - B. az egyed genetikai állományában tárolt információk összessége
 - C. az egyed örökletes tulajdonságai
 - D. az egyed megfigyelhető, kimutatható tulajdonságainak összessége
 - E. a gének működése

3. Hány különböző genotípus alakulhat ki a diploid sejtekben, ha egy génnek három különböző allélváltozata van?
 - A. négy
 - B. hat
 - C. nyolc
 - D. három
 - E. öt

4. Hogyan lehet a legegyszerűbben eldönteni, hogy egy domináns fenotípusú egyed homo- vagy heterozigóta-e?
 - A. ha homozigóta recesszív egyeddel keresztezzük
 - B. ha homozigóta domináns egyeddel keresztezzük
 - C. ha heterozigóta egyeddel keresztezzük
 - D. nem lehet egyértelműen eldönteni
 - E. csak DNS-vizsgálatot lehet ilyen esetben végezni

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

5. Az alábbiak közül, mely módszer(ek) alkalmazható(k) az emberi tulajdonságok öröklődésének (pl. az allélikus kölcsönhatás típusának, környezet hatásának) vizsgálatára?
- magzatvíz-vizsgálat
 - családfa-elemzés
 - keresztelési kísérletek
 - klónozás
 - ikervizsgálatok

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- minőségi jellegek
 - mennyiségi jellegek
 - mindkettő
 - egyik sem
6. az ilyen jellegek tekintetében az egyedek jól elkülöníthető csoportokba oszthatók
7. ezekre a jellegekre nézve az egyedek normál eloszlást mutatnak
8. a kialakításukban szereplő gének hatása többnyire összegződik
9. kialakításukban rendszerint egyetlen gén egy allélváltozata szerepel
10. kialakulásukat erősen módosíthatják a környezeti hatások
11. ilyen jelleg például a virág alakja
- intermedier öröklésment
 - domináns-recesszív öröklésment
 - mindkettő
 - egyik sem
12. a szülői nemzedék (homozigóta) egyedeit keresztezve az F_1 nemzedékben új fenotípus jelenik meg
13. homozigóta szülői nemzedék esetén az F_2 nemzedékben a genotípusok aránya 1:2:1
14. homozigóta szülői nemzedék esetén az F_2 nemzedékben mind a két szülői genotípus megjelenik
15. homozigóta szülői nemzedék esetén az F_1 nemzedék egyedeit bármelyik homozigóta genotípussal keresztezve az utódok között kétféle fenotípus jelenik meg
16. homozigóta szülői nemzedék esetén az F_1 nemzedék egyedeit bármelyik homozigóta genotípussal keresztezve az utódok között mindig egyféle fenotípus jelenik meg
17. a heterozigóták fenotípusában csak az egyik allél hatása nyilvánul meg
18. homozigóta szülői nemzedék esetén az F_2 nemzedékben az utódok fenotípusos aránya 3:1
19. homozigóta szülői nemzedék esetén az F_2 nemzedékben az utódok fenotípusos aránya megegyezik a genotípus aránnyal

II. A virágszín öröklődése (11 pont)

A veteményborsó virágszínének kialakításában egyetlen gén alléljai vesznek részt. Az allélikus kölcsönhatás vizsgálatakor többféle, ismeretlen genotípusú egyeddel végeztek keresztezéseket. A keresztezések eredményét foglalja össze az alábbi táblázat:

	Keresztezett egyedek	Utódok
1.	piros × piros	82 piros
2.	piros × fehér	81 piros
3.	piros × piros	61 piros, 19 fehér
4.	piros × fehér	41 piros, 39 fehér
5.	fehér × fehér	82 fehér

RÖVID VÁLASZ

1. Milyen allélikus kölcsönhatás érvényesül a virágszín öröklődésében? (1 pont)
2. Melyik keresztezés és miért támasztja alá fenti válaszát! (1 pont)
3. Írja fel a 2. keresztezésben szereplő egyedek (szülők, utódok) valószínű genotípusát! A jelleget kialakító gént jelölje „A” betűvel. (2 pont)
4. Írja fel az 1. keresztezésben szereplő egyedek (szülők, utódok) valószínű genotípusát! (4 pont)
5. Adja meg annak (azoknak) a keresztezés(ek)nek a sorszámát, amely(ek)ben mindkét szülő biztosan homozigóta a vizsgált jellegre nézve! (2 pont)
6. Adja meg annak (azoknak) a keresztezés(ek)nek a sorszámát, amely(ek)ben az utódok kivétel nélkül heterozigóták a vizsgált jellegre nézve! (1 pont)

III. A vércsoportok öröklődése (16 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Hány allél vesz részt az AB0-vércsoportrendszer alapvető fenotípusainak kialakításában? (1 pont)
2. Milyen allélikus kölcsönhatások figyelhetők meg az egyes allélok között? (3 pont)
3. Mi jellemző az Rh-vércsoportrendszer öröklődésére? (2 pont)

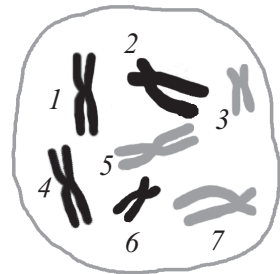
Egy házaspár tagjai közül a férj AB Rh-pozitív, a feleség 0 Rh-pozitív vércsoportú. Első gyermekük A Rh-negatív vércsoportú, a második pedig 0 Rh-pozitív vércsoportú. A férj hűtlenséggel vádolja a feleségét, nem ismeri el, hogy ő a gyermekek apja. A fenti adatok alapján szakvéleményt kell adnia az apasági keresetet tárgyaló bírónak.

RÖVID VÁLASZ

- Írja fel a szülők valószínű genotípusát az AB0-vércsoportrendszerre! (2 pont)
- Milyen geno- és fenotípusú gyermekeik szülehetnek az AB0-vércsoportrendszerre nézve? (2 pont)
- A szülők és a gyermekek Rh-vércsoportját vizsgálva kizárható-e a férfi apasága? Válaszát a szülők és a gyermekek geno- és fenotípusának felírásával indokolja! (3 pont)
- Fogalmazza meg röviden szakvéleményét! Válaszában térjen ki az első és a második gyermekre is. Állítását indokolja meg! (3 pont)

IV. A kromoszómaszám megváltozása (10 pont)

Az ábra egy osztódó sejtet ábrázol az osztódás első szakaszában. Az apai eredetű kromoszómák szürke színűek, az anyai eredetűek feketék.



RÖVID VÁLASZ

- Hány kromatidából állnak a sejt kromoszómái? (1 pont)
- Csoportosítsa a kromoszómákat alakjuk és méretük alapján: rendezze sorszámuk szerint a homológ kromoszómákat! (3 pont)
- Milyen kromoszómaszám lehet jellemző a faj többi, szabályos kromoszómaszámú egyedére? (1 pont)
- Röviden írja le, hogy miként jöhet létre ez a kromoszómaszám-változás! (1 pont)
- Nevezzen meg egy olyan emberi betegséget, amelyet a kromoszómaszám megváltozása okoz! (1 pont)

IGAZ – HAMIS

- Az ábrán látható sejt szabályos diploid sejt, mert homológ kromoszómapárokat tartalmaz.
- Az ábrán látható sejt mitózissal szabályosan osztódhat.
- Az ábrán látható sejt nem osztódhat szabályosan meiózissal, mert homológ kromoszómái nem alkothatnak maradék nélkül párokat.

V. Az akondroplázia (8 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

Az akondroplázia az egyik leggyakoribb növekedési rendellenessége az embernek. Az akondropláziás személyek karjai és lábai feltűnően rövidek, törzsük és fejük aránytalanul nagy. A statisztikák szerint átlagosan minden 25 000. újszülött szenved ebben a betegségben.

A vizsgálatok szerint a jelleget a 4. pár kromoszóma egyik génje alakítja ki.

A családfaelemzések azt mutatják, hogy azoknak a házaspároknak, ahol az egyik szülő akondropláziás, a másik szülő pedig egészséges, a gyermekeik 50%-a ezzel a növekedési rendellenességgel születik. Az akondropláziás szülők gyermekeit vizsgálva megállapították, hogy kb. 50%-uk akondropláziás, 25%-uk egészséges, normális növekedésű. E mellett az is előfordul, hogy gyermekük erősen deformált vázrendszerrel és más egyéb fejlődési rendellenességekkel születik, aminek következtében nagyon fiatalon meghal.

Az akondropláziás személyek vizsgálatánál ugyanakkor az is kiderült, hogy az esetek mintegy 80%-ában egyik szülő sem szenved akondropláziában.

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. A statisztikai adatok alapján hány akondropláziás ember él Magyarországon? *(1 pont)*
2. A családfaelemzések szerint, hogyan öröklődik az akondroplázia? Röviden indokolja a választ! *(2 pont)*
3. Írja fel a családfaelemzésekben szereplő egészséges, illetve akondropláziás szülők genotípusát! (A jelleget kialakító gént jelölje „A”-val.) *(1 pont)*
4. Írja fel, hogy két akondropláziás szülőnek milyen geno- és fenotípusú gyermekeik lehetnek! *(3 pont)*
5. Adjon magyarázatot arra, miért születhet egészséges szülőknek akondropláziás gyermekük! *(1 pont)*

VI. A klónozásról (15 pont)

SZÖVEGELEMZÉS

Természetes körülmények között az élőlények kétféleképpen szaporodhatnak: ivaros és ivartalanul. Ivaros szaporodás során a két szülő genetikai állománya keveredik. Ezzel szemben ivartalan, vagy vegetatív szaporodásnál az utód egyetlen szülőtől származik, azzal genetikailag azonos.

A klón genetikailag azonos másolatot, a klónozás pedig ennek létrehozását jelenti. A biotechnológiában klónozásnak hívják azt az elterjedt módszert is, amikor

egy sejtből a könnyebb vizsgálhatóság érdekében sejtkulturát hoznak létre. Ebben a kultúrában az összes sejt az eredeti osztódással létrejött leszármazottja, ezért genetikailag azonosak.

A növényeknél, a gerinctelen állatok egy részénél, a baktériumoknál, vírusoknál az ivartalan szaporodás – ha úgy tetszik, klónozás – általános és gyakori formája a szaporodásnak.

A klónozást már régóta alkalmazzák a növénytermesztésben, hiszen a kiváló tulajdonságú egyedekből genetikailag tökéletesen megegyező állományokat lehet létrehozni, ami felgyorsítja és megkönnyíti a növénynevelők munkáját.

A növények vegetatív szaporodása (például a dugványozás) tulajdonképpen klónozás. A növények rendelkeznek azzal a különleges képességgel, hogy a már differenciálódott sejtjeik képesek visszaalakulni összejteké, amelyek bármilyen irányban fejlődhetnek (totipotensek). Azt, hogy erre hogyan képesek, nem tudjuk. Napjainkban a kutatók képesek bármely hajtásos növényfajt klónozni, azokat is, amelyek egyébként vegetatíván nem szaporodnak. Mindez úgy történik, hogy a növény gyökeréből származó sejteket tápanyagban gazdag oldatban inkubálják, így a kultúrában totipotens sejtek tömegét hozzák létre, amit kallusznak neveznek. A kallusz sejtjeiből megfelelő hormonok hatására teljes növény hozható létre, ami genetikailag megegyezik az eredeti növényvel.

A klónozás az állatok esetében sokkal nehezebb és bonyolultabb feladat. Az állati sejtek ugyanis a növényekével ellentétben nem képesek visszaalakulni totipotenssé, megőrzik differenciálódott formájukat. Ennek ellenére nem csak a növények esetében ismert jelenség a természetes körülmények között lezajló klónozás. Néhány állat (egyes ízeltlábúak, halak, gyíkok és békák) képesek megtermékenyítés nélkül, kémiai ingerek hatására utódot létrehozni a petesejtéből. Ezt a folyamatot szűznemzésnek (partenogenezis) nevezzük.

Talán a legismertebb példa a természetes klónozásra az egypetéjű ikrek létrejötte. Ebben az esetben a megtermékenyített petesejt egy ismeretlen hatás miatt szétválik, és a két vagy több sejtéből több élőlény alakul ki, amelyek genetikailag teljesen azonosak egymással.

Az első mesterségesen klónozással létrehozott emlősállat a Dolly néven ismert juh volt. Ezt a korszakalkotó bejelentést 1997-ben az edinburghi Roslin Intézet kutatói tették meg, de azóta már több emlőssel is végeztek sikeres klónozást. Az állatoknál és az embernél a mesterséges klónozást úgy végzik, hogy a petesejtéből eltávolítják a sejtmagot, és az ilyen módon genetikai állományától megfosztott sejtet egy kevésbé differenciálódott szöveti sejt sejtmagjával egyesítik. Ezután az átalakított petesejtet beültetik az anyaméhbe. Az utód DNS-állománya ily módon megegyezik azzal az állattal vagy emberrel, amelyből a szöveti sejt magja származott.

Forrás: Mészáros S. Livia, www.bioitworld.hu

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Ismeretei alapján fogalmazza meg, mit jelent az, hogy „az ivaros szaporodás során a két szülő genetikai állománya keveredik”? (1 pont)
2. Mit nevezünk klónnak? (1 pont)
3. Nevezze meg azt az osztódási formát, amellyel az állati egysejtűek klónjai kialakulhatnak! (1 pont)
4. Nevezzen meg három olyan módszert, amelyet elterjedten alkalmaznak növényi klónok előállítására! (3 pont)
5. Mi jellemző a „totipotens” sejtek génműködésére? (1 pont)
6. Milyen változás történik e sejtek genetikai állományában a szöveti sejtek kialakulása során? Hogyan nevezzük ezt a folyamatot? (1 pont)
7. Miért nehezebb az állati sejtek klónozása, mint a növényi sejteké? (1 pont)
8. Miért tekinthetők természetes klónoknak az egypetűjű ikrek? Válaszát az ikerképződés folyamatával magyarázza! (1 pont)
9. Ismeretei alapján írja le, miben különbözik Dolly klónozásához használt petesejt és szöveti sejt magjának genetikai állománya? (1 pont)

*VII. A szagos lednek virágszínének és pollenalakjának öröklődése (14 pont)

Bateson angol kutató és munkatársai 1905-ben a szagos lednek (*Lathyrus odoratus*) két tulajdonságának, a virágszínnek és a pollen alakjának öröklődését vizsgálták. Céljuk az volt, hogy a veteményborsó mellett más növényen is ellenőrizzék Mendel öröklődésre vonatkozó meg-

állapításait. Kísérletükben a szülői nemzedék homozigóta bíbor virágú és hosszúkás pollenű egyedeit ugyancsak homozigóta piros virágú és kerek pollenű egyedekkel keresztezték. Az F_1 nemzedékben kivétel nélkül bíbor virágú és hosszúkás pollenű egyedeket kaptak. Az F_1 egyedek egymás közti keresztezése az F_2 nemzedékben 381 egyedet eredményezett. Az F_2 nemzedék egyedeinek fenotípusos megoszlását foglalja össze a fenti táblázat.

Fenotípus	Egyedszám
Bíbor virágú, hosszúkás pollenű	284
Bíbor virágú, kerek pollenű	21
Piros virágú, hosszúkás pollenű	21
Piros virágú, kerek pollenű	55

RÖVID VÁLASZ

- *1. Milyen allélikus kölcsönhatás érvényesül a virágszínnek, illetve a pollen alakjának az öröklődésében? (2 pont)

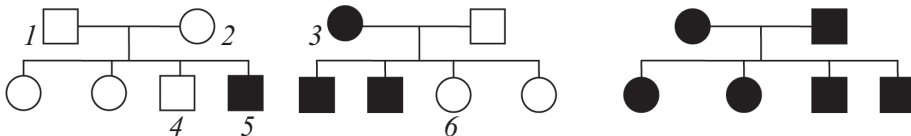
- *2. Határozza meg a különböző fenotípusú egyedek százalékos arányát az F_2 nemzedékben, adja meg a következő táblázat hiányzó adatait (1–4)! (4 pont)
- *3. A Mendel-szabályok alapján, milyen utódmegoszlást vártak az F_2 nemzedékben? Adja meg a táblázat hiányzó adatait (5–8)! (4 pont)

Fenotípus	Kapott arány (%)	Várt arány (%)
Bíbor virágú, hosszúkás pollenű	1.	5.
Bíbor virágú, kerek pollenű	2.	6.
Piros virágú, hosszúkás pollenű	3.	7.
Piros virágú, kerek pollenű	4.	8.

- *4. A kapott és a várt arány eltérései alapján milyen következtetést tud levonni a szagos lednek virágszínének és pollenalakjának öröklődésére vonatkozóan? (1 pont)
- *5. Melyik Mendel-szabály érvényességét nem sikerült igazolni ebben a kísérletben? (1 pont)
- *6. Milyen folyamat eredményeként alakulhatnak ki a szülőktől eltérő fenotípusú egyedek az F_2 nemzedékben? (1 pont)
- *7. Mikor történik az előző kérdés szerinti folyamat? (1 pont)

*VIII. A vörös-zöld szintévesztés öröklődése (13 pont)

Az alábbi családfa a vörös-zöld szintévesztés öröklődését szemlélteti három családban. A családfában a négyzet a férfiakat, a kör a nőket jelöli. Sötéttel a szintévesztőket jelöltük.



RÖVID VÁLASZ

- *1. Milyen allélikus kölcsönhatás érvényesül a vörös-zöld szintévesztés öröklődésében? Röviden indokolja is választát! (2 pont)
- *2. Milyen a vizsgált gén kromoszomális elhelyezkedése? Válaszát röviden indokolja! (2 pont)
- *3. Adja meg a számokkal jelölt személyek valószínű genotípusát! (6 pont)

- *4. A 4. számmal jelölt férfi feleségül vesz egy szintévesztő nőt. Milyen fenotípusú lányai szülehetnek erre a jellegre nézve? (1 pont)
- *5. A 6. számú nő normál látású férfival köt házasságot. Leánygyermekai, illetve fiúgyermekai milyen valószínűséggel lesznek szintévesztők? (2 pont)

*IX. A patkányok szőrzetszínének öröklődése (8 pont)

A patkányok szőrzetszínét két gén alléljai határozzák meg. A domináns B allél jelenlétében a bunda színe fekete, a recesszív allél (b) zsemleszínű szőrzetet alakít ki. A szín azonban csak egy másik gén domináns alléljának (A) jelenlétében alakul ki. Homozigóta recesszív (aa) genotípus esetén az állatok fehér színűek, albínók.

RÖVID VÁLASZ

- *1. Írja fel az albínó patkányok lehetséges genotípusát! (2 pont)
- *2. Milyen fenó- és genotípusú utódok várhatók $AAbb$ és $aaBB$ szülők keresztezéséből az F_1 nemzedékben? (2 pont)
- *3. Milyen fenotípusú utódok és milyen arányban várhatók a fenti keresztezés F_2 nemzedékében? (1 pont)
- *4. Az F_2 nemzedék egyik zsemleszínű egyedét egy albínó állattal pároztatták. A 8 utód közül 5 albínó, 2 fekete, 1 zsemleszínű volt. Írja fel a keresztezésben szereplő szülőpár genotípusát! (2 pont)

26. feladatlap

EVOLÚCIÓBIOLÓGIA

I. Az evolúció alapjai (24 pont)**EGYSZERŰ VÁLASZTÁS**

1. Az alábbiak közül melyik szinten érvényesülnek az evolúciós hatások?
 - A. társulás
 - B. faj
 - C. egyed
 - D. populáció
 - E. alfaj
2. Melyik evolúciós tényező az élőlények genetikai változatosságának az alapja?
 - A. mutáció
 - B. szelekció
 - C. genetikai sodródás
 - D. génáramlás
 - E. adaptáció

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

3. Az alábbiak közül, mely evolúciós tényező(k) okoz(nak) véletlenszerű változásokat?
 - A. természetes szelekció
 - B. mesterséges szelekció
 - C. adaptáció
 - D. mutáció
 - E. genetikai sodródás
4. Az alábbiak közül a Darwin-pintyek evolúciójában fontos szerepet játszott:
 - A. a földrajzi elkülönülés
 - B. a mesterséges szelekció
 - C. a genetikai sodródás
 - D. az élőhelyekhez való alkalmazkodás
 - E. a népesség létszámának hirtelen gyarapodása

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

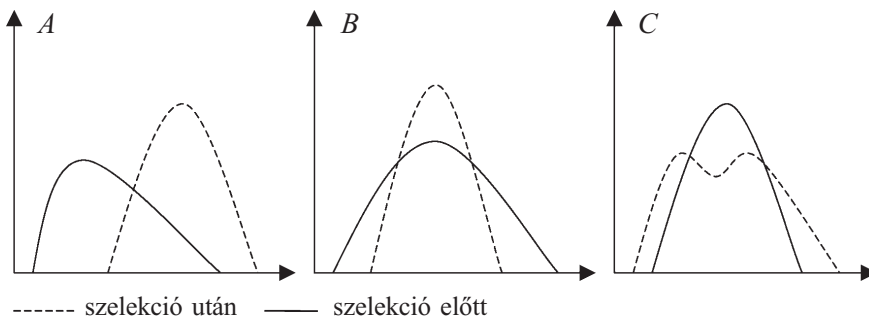
- A. adaptív evolúció
- B. nem adaptív evolúció
- C. mindkettő
- D. egyik sem

- 5. jellemző példája a genetikai sodródás
- 6. hajtóereje a változó környezethez való alkalmazkodás
- 7. általában lassú evolúciós változás
- 8. viszonylag gyors, nem meghatározott irányú evolúciós változást okozhat
- 9. a Darwin-pintyek kialakulásában szerepe volt
- 10. kis létszámú népségekből fejti ki hatását

- A. ökológiai elkülönülés
- B. földrajzi elkülönülés
- C. mindkettő
- D. egyik sem

- 11. fontos szerepe lehet a fajkeletkezésben
- 12. azonnal új faj kialakulását eredményezi
- 13. következménye, hogy megszűnik a génáramlás a faj érintett népségei között
- 14. kialakulhat a népségek környezeti igényeinek különbözővé válása miatt
- 15. a kontinensektől távoli szigetek élővilágán jól tanulmányozható a hatása

A grafikonok egy mennyiségi jelleg eloszlásának változását mutatják szelekció hatására három népségben.

**RÖVID VÁLASZ**

16. A szelekció mely típusai láthatók a grafikonon? Válaszában adja meg a grafikonok betűjelét és a szelekció típusát! (3 pont)

Az alábbi táblázat a magyar sorköteles katonák átlagos testmagasságának alakulását mutatja kétszáz év alatt. Az adatok tanulmányozása után válaszoljon röviden a kérdésekre!

Év	1790	1870	1911	1973	1998
Átlagos testmagasság (cm)	158,7	160	161	171,2	176,8

17. Hogyan változott a sorköteles katonák átlagos testmagassága a vizsgált időszak kezdetén és végén? (1 pont)
18. Mivel magyarázható az átlagos testmagasságban bekövetkezett változás? Legalább két okot említsen! (2 pont)

II. Alkalmazkodás a környezethez (10 pont)

Helyezze az alábbi táblázatba a testtömegre és a testmagasságra vonatkozó adatokat. A számértékek elrendezésénél az elterjedési területhez való alkalmazkodást vegye figyelembe!

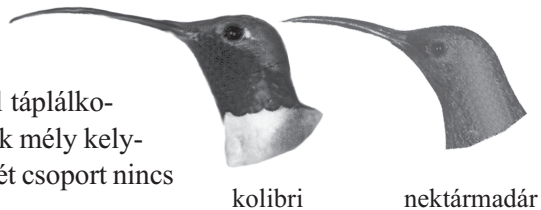
Fajnév	Testtömeg (kg)	Testmagasság (cm)	Elterjedési terület
Galápagos-pingvin	1.	4.	Galápagos-szigetek (Egyenlítő)
Magellán-pingvin	2.	5.	Dél-Amerika déli része
Császárpingvin	3.	6.	Antarktisz

Testtömeg: 20–45 kg; 1,6–2,5 kg; 4–5 kg Testmagasság: 40–45 cm; 110–130 cm; 55–60 cm

RÖVID VÁLASZ

7. Melyik környezeti tényezőhöz való alkalmazkodás tükröződik a szám adatokban? (1 pont)
8. Miért segíti elő az előbbi feladatban szereplő környezeti tényezőhöz való alkalmazkodást a testtömeg változása? (1 pont)

A nektárevő madarak Afrikában honosak, a kolibrik elterjedési területe Közép- és Dél-Amerika. Mindkét csoport tagjai virágok nektárjával táplálkozik, szívócsőrükkel a nagyobb virágok mély kelyhéből is megszerzik táplálékukat. A két csoport nincs közvetlen származási kapcsolatban.



9. Nevezze meg azt az evolúciós jelenséget, amely megfigyelhető a csőr szerkezetének alakulásában! Írjon még egy példát erre a jelenségre! (2 pont)

III. A kémiai és a biológiai evolúció (17 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Ismereteink szerint hány évvel ezelőtt alakult ki a Föld? (1 pont)

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A modellkísérletek azt igazolják, hogy az ősi Föld körülményei között **2.** és **3.** hatására szerves vegyületek, köztük **4.** és **5.** képződtek az ósóceánokban. A(z) **(4)** vegyületek fehérjékké, az **(5)** vegyületek pedig nukleinsavakká kapcsolódhattak össze. Az első élő szervezetek mintegy **6.** évvel ezelőtt jelentek meg az ósóceánok **7.** m-nél mélyebb rétegeiben. Minden valószínűség szerint **8.** anyagcseréjük voltak, energiaszükségletüket **9.** fedezte. Mintegy **10.** évvel ezelőtt jelentek meg a(z) **11.**, amelyek megkezdték a légkör **12.**-tartalmának kialakítását. Ezzel lehetővé vált a gazdaságos energianyerés, a(z) **13.** kialakulása. A(z) **(11)**-tartalom emelkedésének köszönhetően a légkör felső rétegében megjelent a(z) **14.**, amely megvédte az élőlényeket a(z) **(2)** káros hatásaitól.

RÖVID VÁLASZ

15. Mi az élővilág egységes származásának legdöntőbb *közvetett* bizonyítéka? (1 pont)

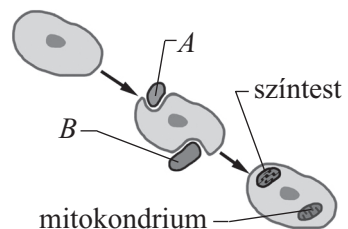
16. Nevezzen meg kettőt az evolúció *közvetlen* bizonyítékai közül! (2 pont)

*IV. Az eukarióta sejt kialakulása (7 pont)

RÖVID VÁLASZ

*1. Hány évvel ezelőtt jelentek meg az első eukarióta sejtek az ósóceánokban? (1 pont)

Az alábbi ábra az eukarióta sejt kialakulására vonatkozó elméletet mutatja be. Az elmélet szerint a színtest az *A* betűvel jelölt részből fejlődött ki az evolúció során, a mitokondrium pedig a *B*-vel jelölt részből.



*2. Nevezze meg a két betűvel jelölt ábrarészletet! (2 pont)

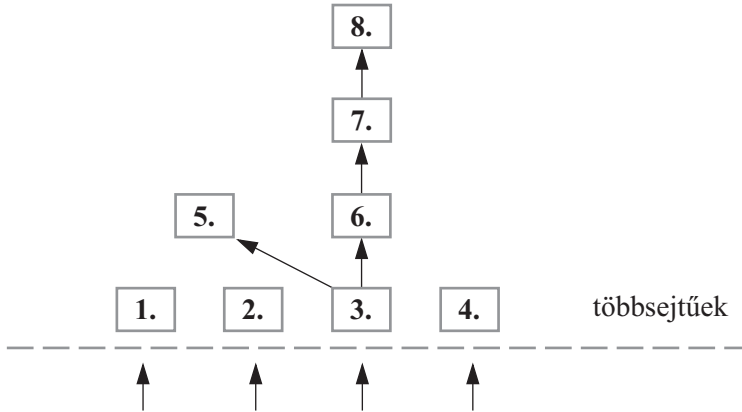
*3. Röviden írja le a színtest kialakulásának folyamatát! (2 pont)

*4. Nevezzen meg kettőt a fenti elképzelést alátámasztó bizonyítékok közül! (2 pont)

V. A növények evolúciója (9 pont)

Az ábra a növények országába tartozó törzsek fejlődéstörténetét szemlélteti. A nyilakkal jelzett származási kapcsolatok és a kiegészítő információk segítségével azonosítsa az egyes csoportokat!

Az 1. törzs képviselői állandósult szimbiózis eredményeként alakultak ki.
A 2. törzs tagjai jellemzően a melegebb tengerek mélyebb rétegeiben élnek.



9. Melyik csoportban (törzsből) vált függetlenné a víz jelenlététől a megtermékenyítés? (1 pont)

VI. Az ember evolúciója (20 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. A biokémiai vizsgálatok szerint melyik emberszabású majom az ember ma élő legközelebbi rokona? (1 pont)

Hasonlítsa össze az emberszabású majmok és az ember koponyáját és fogazatát, töltsse ki a táblázat hiányzó adatait!

	Emberszabású majom	Ember
Agykoponya arckoponyához viszonyított aránya	kicsi	2.
Szemfog	3.	4.
Foghézag	5.	6.
Fogív	7.	8.

Melyik fajra vonatkoznak az állítások?

- A. Homo habilis
- B. Homo erectus
- C. Homo sapiens

- 9. az első felegyenesedett testtartású ember
- 10. az első eszközkészítő ember
- 11. első képviselőik mintegy 2 millió évvel ezelőtt jelentek meg
- 12. agykoponyájuk térfogata 1400 cm^3
- 13. agykoponyájuk térfogata $1000\text{--}1300 \text{ cm}^3$
- 14. homlokuk magas, agykoponyájukon nincsenek erős csonttarajok
- 15. modern formája mintegy 50 ezer évvel ezelőtt jelent meg

RÖVID VÁLASZ

- 16. Melyik kontinensen jelentek meg az evolúció során az első emberelődök? *(1 pont)*
- 17. Sorolja fel az emberi faj nagyrosszait! *(4 pont)*

*VII. Az albinizmus (5 pont)

Egy emberi népességben átlagosan minden húszezer személy közül egy albínó. A populáció genetikai egyensúlyban van.

RÖVID VÁLASZ

- *1. Határozza meg az albínó személyek gyakoriságát a populációban! *(1 pont)*
- *2. Számolja ki a recesszív és a domináns allél gyakoriságát! *(2 pont)*
- *3. A népesség tagjainak hány százaléka hordozó (heterozigóta) az albinizmusra nézve? *(1 pont)*
- *4. Mi a valószínűsége annak, hogy két heterozigóta ember köt házasságot ebben a populációban? *(1 pont)*

*VIII. Egy emberi népesség genetikai vizsgálata (12 pont)

Egy emberi népességben felmérést végeztek, azt akarták megállapítani, hogy a populáció genetikai egyensúlyban van-e vagy sem. Ennek érdekében a népesség 1100 tagjának meghatározták a vércsoportját az MN-vércsoportrendszerben. Ennek a vércsoportnak a kialakításában egy gén két allélja vesz részt (I^M és I^N), a két allél között kodomináns kölcsönhatás van.

A felmérés eredményét a táblázat tartalmazza. Töltse ki a táblázat hiányzó adatait!

Vércsoport	Genotípus	Fő	Gyakoriság
M	1.	704	4.
N	2.	44	5.
MN	3.	352	6.

RÖVID VÁLASZ

Számításai gondolatmenetét is írja le!

- *7. Határozza meg az allélgyakorisági értékeket!
- *8. Állapítsa meg, hogy egyensúlyban van-e a populáció! Állítását egy mondatban indokolja!

IGAZ – HAMIS

- *9. Az egyensúlyi populációkkal végzett számításokban alkalmazható Hardy–Weinberg-szabály.
- *10. Az egyensúlyi populációkban nem hatnak az evolúciós tényezők.

*IX. A vörös-zöld színtévesztés egy emberi népességben (13 pont)

IGAZ – HAMIS

- *1. A vörös-zöld színtévesztést recesszív allél alakítja ki, amely az X kromoszómán található.

Egy genetikai egyensúlyban levő, elszigetelt emberi népességben a nők 9%-a vörös-zöld színtévesztő.

RÖVID VÁLASZ

Megoldásait indokolja, illetve számolásának gondolatmenetét is írja le!

- *2. Mekkora a recesszív allél gyakorisága (q) a népességben?
- *3. Mekkora a domináns allél gyakorisága (p) a népességben?
- *4. Hány % az esélye, hogy egy férfi színtévesztő ebben a populációban?
- *5. A nők hány %-a heterozigóta (hordozó) erre a jellegre nézve?
- *6. Hány %-os eséllyel születhet színtévesztő fia egy normál színlátású nőnek és egy színtévesztő férfinak ebben a populációban?
- *7. Hány %-os eséllyel születhet színtévesztő lánya egy normál színlátású nőnek és egy színtévesztő férfinak ebben a populációban?
- *8. Hány %-os eséllyel születhet színtévesztő fia egy színtévesztő nőnek és egy normál látású férfinak ebben a populációban?
- *9. Hány %-os eséllyel születhet színtévesztő lánya egy színtévesztő nőnek és egy normál látású férfinak ebben a populációban?

27. feladatlap

ÖKOLÓGIA I.

I. Szerveződési szintek (19 pont)

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

1. Melyik *nem* egyed feletti szerveződési szint?

- A. faj
- B. populáció
- C. társulás
- D. biom
- E. bioszféra

2. Melyik populáció?

- A. a Mátra gímszarvasai
- B. az Anna-rét lágyszárú növényei
- C. a Gellért-hegy fái
- D. a Bükk énekesmadarai
- E. a Nagy-rét füvei

3. Melyik társulás?

- A. a Tatra élővilága
- B. az Adria élőlények összessége
- C. az Őrség fenyvesei
- D. egy bükkerdő élőlények összessége
- E. a Bakony növényei és állatai

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

4. Melyik biom a felsoroltak közül?

- A. az esőerdők
- B. a mérsékelt övi lombhullató erdők
- C. Magyarország társulásai
- D. Európa társulásai
- E. a tajga
- F. a Góbi-sivatag

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. populáció
- B. társulás
- C. biom
- D. egyik sem

- 5. az afrikai szavanna patásai
- 6. egy tőzegmohafajnak a Mohos-lápban élő összes egyede
- 7. a mérsékeltövi füves puszták
- 8. A Zempléni-hegység élőlényei
- 9. közephegységi bükkösök Euráziában

- A. a populáció
- B. a társulás
- C. mindkettő
- D. egyik sem

- 10. tényleges szaporodási közösség
- 11. csak növényekre jellemző
- 12. az állatokra és a növényekre egyaránt jellemző
- 13. közös élőhelyen megtalálható élőlények életközössége
- 14. egyedei egy fajba tartoznak
- 15. az élőlények élőhelyének neve
- 16. ilyen a gyertyános-tölgyes erdő is
- 17. különböző fajú élőlények alkotják

II. A populációk tulajdonságai (8 pont + 10 pont)***RÖVID VÁLASZ**

- *1. Fogalmazza meg egy-egy mondatban, mit jelent a következő kifejezés: a populáció sűrűsége! (2 pont)
- *2. Sorolja fel a populációk térbeli eloszlásának típusait! (4 pont)
- *3. Milyen térbeli eloszlás jellemző az alábbi példákra? (4 pont)
 - a) közös területen élő szécinegék a költési időszakban
 - b) az indával szaporodó földieper
 - c) a tölgyesek vaddisznókondái
 - d) pingvinkolónián belül az egyedek eloszlása
- 4. Egy közös rajzban vázolja fel egy hidegkedvelő, szűk tűrésű, valamint egy melegkedvelő, tág tűrésű növénypopuláció tűrőképességi görbéjét! A két növénypopuláció tűrőképességének közös tartománya is van. Ne feledkezzen el a koordinátatengelyek megnevezéséről sem! (7 pont)

5. Írja le és egy mondatban indokolja is meg, hogy a rajz szerinti két növénypopuláció egyedei élhetnek-e közös társulásban a megadott információk figyelembe vételével! (1 pont)

III. A populáció növekedése (6 pont + 10 pont)

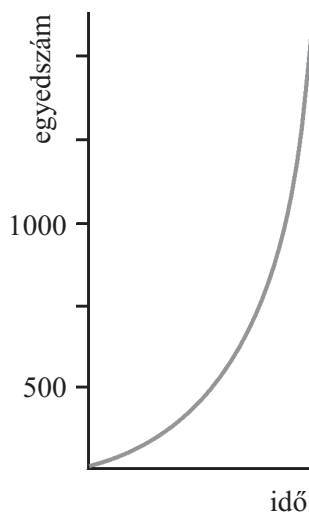
Az ábra a mezei pockok egyik populációja egyedszámának időbeli alakulását mutatja.

RÖVID VÁLASZ

1. Nevezze meg a populációnövekedés ezen modelljét! (1 pont)
2. Megvalósulhat-e tartósan ez az egyedszám-változási ütem? Válaszát indokolja! (2 pont)

*SZÁMOLÁSI FELADAT (4 pont)

A megfigyelés kezdetén $N = 1000$ a populáció egyedszáma. Az első hónapban 500 egyed születik és 100 egyed pusztul el. Feltételezzük, hogy a születések és halálozások aránya az év során nem változik. A születési arány (= egy főre eső születésszám havonta) és a halálozási arány (= egy főre eső halálozások száma havonta) különbsége az úgynevezett szaporodási arány (r , egyed/hó).



- *3. Számolja ki a populáció szaporodási arányát!

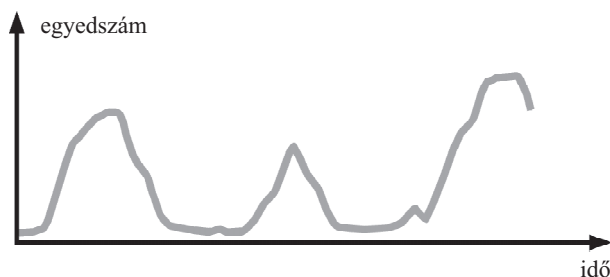
A populáció egyedszámának növekedése a $G = rN$ képlettel számítható.

- *4. Mennyi a populáció egyedszámának növekedése fél év alatt?
*5. Mennyi a populáció egyedszáma 6 hónap elteltével?

Az alábbi rajz egy újabb pocoknépesség egyedszámának alakulását mutatja.

RÖVID VÁLASZ

6. Mely állatfaj populációjának egyedszáma változhat ilyen módon? Nevezzen meg egy másik példát! (1 pont)
- *7. Melyik stratégiára jellemző ez a görbe? (1 pont)

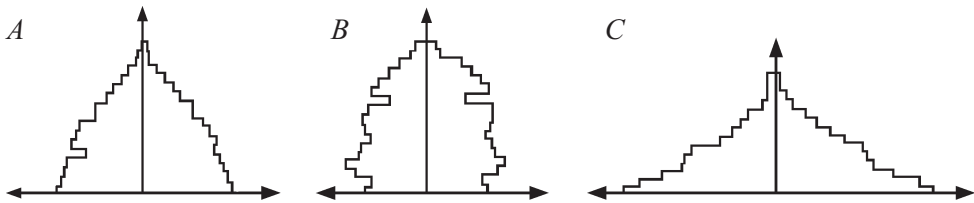


- * 8. Röviden fogalmazza meg, mi a lényege ennek a stratégiának! (2 pont)
 9. Vázolja fel a populációnövekedés másik jellegzetes egyedszámváltozási görbéjét! (2 pont)
 *10. Mi a neve ennek a stratégiának? (1 pont)
 *11. Röviden fogalmazza meg, mi a lényege ennek a stratégiának! (2 pont)

IV. Életkoreloszlás (7 pont + 4 pont)

ÁBRAELEMZÉS

1. Jellemezze egy-egy szóval az ábrázolt emberi populációk életkoreloszlását! (3 pont)



2. Mi a jelentése a korfák egyes tengelyeinek?
 a) függőleges tengely
 b) vízszintes tengely jobb és bal oldala (2 pont)
3. A B jelzésű korfával jellemezhető népességnek hogyan változik az egyedszáma? Válaszát indokolja! (2 pont)

*Táblázatos feladat

Év	0–14	15–29	30–39	40–59	60–69	70–X	Összesen
	éves						
1960	2529,5	2154,9	1507,5	2396,5	831,3	541,3	9961,0
1998	1771,7	2114,0	2037,2	2204,6	1010,8	967,2	10105,5

- *4. A koreloszlást bemutató táblázat segítségével állapítsa meg, hogy milyen típusú volt a populáció:
 A) 1960-ban?
 B) 1998-ban?
 Állításait egy-egy mondatban indokolja!

V. Élőlények környezeti igénye (17 pont + 3 pont)**ÖSSZETETT VÁLASZTÁS**

1. Melyek árnyéktűrő növények?
 - A. a magashegységek növényei
 - B. a sűrű lombkoronájú erdők aljnövényei
 - C. a tenger felszínén úszó moszatok
 - D. a laza lombkoronájú erdők aljnövényei

2. Melyek szűk tűrésű fajok a hőmérséklet szempontjából?
 - A. a kakaófa
 - B. a gorilla
 - C. a korallok
 - D. a foltos maláriaszúnyog

3. Melyek tág tűrésű fajok a hőmérséklet szempontjából?
 - A. a citromfa
 - B. a hóforrásokban élő csigák
 - C. az nílusi krokodil
 - D. a tigris

4. Melyek fényigényes növények?
 - A. az alacsony gyeptársulások növényei
 - B. a vörösmoszatok
 - C. a sivatagi növények
 - D. a fenyvesek mohaszintjét alkotó mohák

5. Mi jellemző a környezeti tényezőkre?
 - A. egy populációra ható tényezők mindenütt azonosak
 - B. a környezeti tényezők változhatnak az idővel
 - C. csak élettelen tényezők tartoznak közéjük
 - D. a környezeti tényezők térben változnak

- *6. Melyek rövidnappalos növények?
 - A. kukorica
 - B. búza
 - C. szója
 - D. rozs

7. A szárazságtűrő növényekre jellemző, hogy
- A. föld feletti részeik nedvdúsak lehetnek
 - B. szervesanyag-előállításuk lassú
 - C. egyesek sok vizet képesek raktározni
 - D. közékük tartozik a nád
8. Mely növények lehetnek szárazságtűrők?
- A. moszatok
 - B. zuzmók
 - C. mohák
 - D. hínárok

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

- *9. A hosszúnappalos növényekre jellemző:
- A. trópusi tájakról származnak
 - B. virágzásuk megindulásához napi rendszerességgel sötétperiódus szükséges
 - C. napi hosszú megvilágítás esetén virágzanak
 - D. hajtásuk kifejlődése csak hosszan tartó megvilágítás esetén történik
 - E. termésérésükhöz rendszeres nyári fényviszonyok szükségesek
10. Mi az ökológiai optimum?
- A. az élőlények alkalmazkodóképességének csúcsa
 - B. az élőlények tűrőképességének minimuma
 - C. a környezeti tényezők legkedvezőbb értékeinek összessége az adott populáció számára
 - D. a környezeti tényezők minimuma az adott populáció számára
 - E. a környezeti tényezők maximuma az adott populáció számára
11. Milyen környezetben fordulnak elő leginkább a több környezeti tényezőre szűk tűrésű fajok?
- A. óceáni környezetben
 - B. ahol a környezeti tényezők értékei állandóak
 - C. ahol a környezeti tényezők értékei ingadoznak
 - D. ahol minden környezeti tényező szabályszerűen váltakozik
 - E. ahol a környezeti tényezők elviselhető számukra

VI. Kölcsönhatások (14 pont)

TÁBLÁZATOS FELADAT

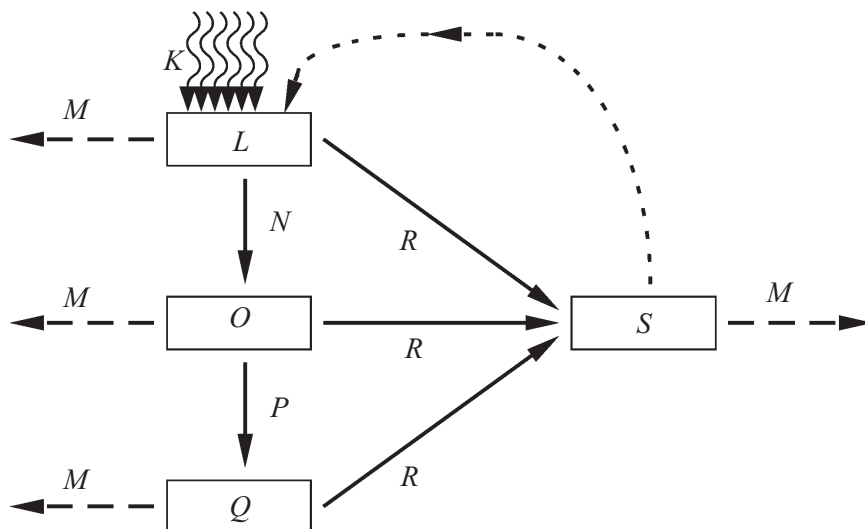
Kölcsönhatás neve	Kölcsönhatás jellemzése	Példa
1.	-, -	2.
3.	4.	veteményborsó és nitrogénkötő baktérium
5.	6.	ember és simafejű galandféreg
asztalközösség	7.	8.

RÖVID VÁLASZ

9. Az oroszlánok és a hiénák között a táplálékszerzéssel kapcsolatban kétféle kölcsönhatás alakulhat ki. Melyek ezek, és mitől függ a kialakulásuk? (4 pont)
10. Fogalmazza meg, mit jelent az antibiózis! (2 pont)

VII. Életközösség anyag- és energiaforgalma (9 pont + 3 pont)

Az alábbi ábra egy szárazföldi ökológiai rendszer anyag- és energiaforgalmának leegyszerűsített vázlatát szemlélteti. A négyzetek meghatározott szerepű populációkat jelentenek.



ÁBRAELEMZÉS

Az 1–5. megállapítások alapján írja le az ábra megfelelő betűjelzését és azonosítsa, mit jelent! (Pl. 3. *J* – harmadlagos fogyasztó.) (6 pont)

1. tölgyfák tartozhatnak bele
2. ragadozó
3. az autotróf biológiai produkció során hasznosul
4. talajlakó gomba lehet
5. növényevő
6. a társulásból mindenképpen távozik, mint veszteség

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

- *7. Százalékban kifejezve hozzávetőleg milyen az ábrán jelölt *P* és *N* aránya?
- A. 0,01–0,05%
 - B. 0,1–0,5%
 - C. 10–20%
 - D. 60–70%
 - E. 90–100%

SZÁMOLÁSI FELADAT

- *8. Mekkora az autotróf biológiai produkció hatásfoka, ha az ábra szerinti ökológiai rendszerben $K = 1,972 \cdot 10^{10}$ kJ/év és ebből *L*-ben *nem* hasznosul $1,948 \cdot 10^{10}$ kJ/év? (2 pont)

RÖVID VÁLASZ

9. a) Milyen más autotróf anyagcsere-folyamatot ismer még?
b) Ez mely élőlénycsoport körében fordul elő?
c) Írjon példát ilyen anyagcsere típusú szervezetre! (3 pont)

28. feladatlap

ÖKOLÓGIA II.

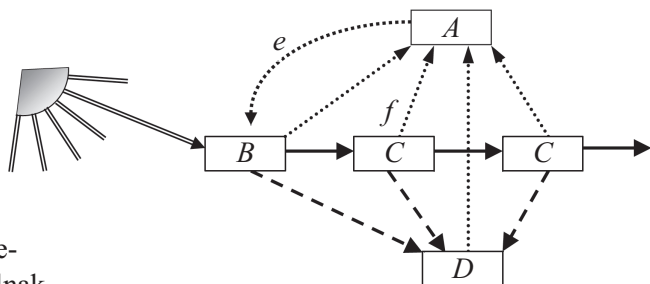
I. Ökológiai rendszer szénforgalma (21 pont)

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. termelő élőlények
- B. fogyasztó élőlények
- C. mindkettő
- D. egyik sem

1. autotróf szervezetek
2. heterotróf szervezetek
3. anyagcseréjükhöz a környezetből származó energiát kötnek meg
4. növények vagy egysejtűek vagy prokarióták
5. növények és állatok is gyakoriak köztük
6. ilyenek a ragadozó élőlények
7. ilyen élőlények végzik az életközösségekben a holt szerves anyagok szervesetlené bontását
8. szervesetlen anyagokból szerveset állítanak elő fény vagy kémiai energia felhasználásával
9. anyagcseréjük során szerves anyagokból másféle szerves anyagokat állítanak elő
10. az avarlakó gombák
11. az élősködő gombák

Az ábra egy erdő szénforgalmának néhány részletét mutatja. Az egyik nagybetű egy anyagot jelöl, a többi nagybetű pedig egy-egy meghatározott ökológiai szerepű élőlénytípust jelképez. A kisbetűk folyamatok nevére utalnak.



ÁBRAFELISMERÉS

12. Nevezze meg, mit jelentenek az ábra betűi! Olyan megoldást találjon, hogy az egyforma betűvel jelölt részek közös elnevezést kaphassanak! (6 pont)

RÖVID VÁLASZ

13. Írjon le két, elvileg eltérő tevékenységet, amellyel az ember(iség) az ábrán nagybetűvel jelölt anyagnak a bioszférában található mennyiségét befolyásolja! (2 pont)
14. Egyetlen mondatban fogalmazza meg, hogy milyen hatás révén, milyen mérhető következménnyel jár, ha az ábrán nagybetűvel jelölt anyag mennyisége megnő a bioszférában! (2 pont)

II. Ózon (15 pont)**SZÖVEGELEMZÉS**

A tudósok a '70-es években észlelték először, hogy a légkör ózonrétege vékonyodik. Elkezdtek vizsgálni, mi lehet az oka ennek, és hamar rájöttek, hogy a kiváltó ok összefüggésbe hozható az ember gyártotta kémiai anyagokkal. A hűtőberendezésekhez, kozmetikai és háztartási sprayk hajtógázához, neoncsövekhez használt gázokról van szó. Ezek különféle klór- és brómvegyületek, amelyek a levegőbe, majd onnan a sztratoszférába jutva megbontják az ózonmolekulákat. A tavasszal felerősödő napsugárzás hatására a sarkvidék feletti jeges felhőkben található, a jégszemcsékhez tapadó klór- és brómvegyületek és az ózon reakcióba lépnek egymással, aminek következménye az ózon bomlása. A jelenség minden évben kb. 4 hónapig tart. Ehhez a folyamathoz rendkívül hideg körülményekre, $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti hőmérsékletre van szükség. Az üvegházhatás – bármily furcsa – felgyorsítja az ózonpajzs ritkulását, ugyanis az éghajlatváltozással járó, a légkör alsó rétegeiben tapasztalható felmelegedés a sztratoszférában lehűlést eredményez.

Eleinte csak az Antarktisz felett alakult ki az ózonlyuk, mivel ott a legalacsonyabb Földünkön a hőmérséklet, de az 1990-es évek közepén az Északi-sarknál is észlelték az ózonpajzs vékonyodását. Mondhatnánk azt, hogy ez messze van tőlünk, de a már említett éghajlatváltozás miatt a magas légköri örvénylés hatásának kitolódása következtében egyre nagyobbak az érintett területek. Európa bizonyos részei fölött eddig soha nem tapasztalt mértékű az ózonritkulás, ezért az ultraibolya (UV-B) sugárzás is tetemesen felerősödött. 1996 februárjában 37%-kal csökkent az ózonréteg vastagsága. Az európai rekordot, 47%-os ózonritkulást Nagy-Britannia fölött mérték. Ez azt jelenti, hogy az UV-B sugárzás erőssége ott szinte a duplájára nőtt. Ennek az emberre és más élőlényekre is komoly hatása van. Az ilyen erősségű UV-B sugárzás könnyen okoz bőrrákot, bőrbetegségeket és káros hatással van a szemre is. A növényeknél növekedési rendellenességekhez vezethet és számos, ma még nem ismert következménye lehet az élővilágra.

Az ózonlyuk a tenger világát is veszélyezteti. A tavaszi, felerősödő UV-B sugárzás ugyanis hatással van a planktonok és a puhatestűek fejlődésére és szaporodására. Ez a hatás továbbterjedhet a táplálkozási lánc mind magasabb szintjeire. Mivel

plankton a tengeri élet alapja: táplálékai a tengeri rákoknak, amelyeket a halak és a tengeri emlősök fogyasztanak. Planktonnal táplálkoznak a Föld legnagyobb élőlényei, a bálnák is. A déli félteke óceánjaiban, tengereiben az ózonréteg vékonyodása miatt 10%-kal csökkent ezeknek az egyszerű élőlényeknek a száma, és a szaporodási rendellenességek következtében a veszteség még ennél is nagyobb lehet.

Amíg a magasban az ózon ritkulása jelent veszélyt, addig a földfelszín közelében a légkör ózontartalmának növekedése okoz gondot. Az ember ipari tevékenysége és a gépjárművek által a levegőbe juttatott nitrogén-oxidból... napfény hatására ózon keletkezik és ennek feldúsulása, a nagyvárosokra jellemző szmog más összetevőivel együtt jelentősen növeli az asztmás megbetegedések gyakoriságát.

Bár az illetékesek már 1987-ben megkötött montreali egyezményben arról döntöttek, hogy fokozatosan megszüntetik az ózonpajzsra káros anyagok használatát, sajnos ezek a mérgek nagyon lassan tűnnek el a környezetből. Ráadásul hatásukat fokozza a sztratoszférában észlelt hőmérsékletcsökkenés. Ezért nem lehet tudni, meddig lebegnek még fejfünk felett az ózonlyukkal járó veszélyek.

Forrás: www.sulinet.hu/tart/ncikk/jd/0/6894/ozonlyuk.htm

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Mi az ózonréteg szerepe a földi élővilág számára? (1 pont)
2. Az írás szerzője mely anyagokat tekinti a legfontosabb ózonpusztítónak? (1 pont)
3. Ismeretei alapján nevezze meg a legismertebb ózonkárosító vegyületcsoportot! (1 pont)
4. Nevezze meg az ózonpusztító anyagok három különböző felhasználási területét! (1 pont)
5. Hol mutatták ki először az ózonlyuk kialakulását? (1 pont)
6. Mekkora volt a cikk megjelenéséig legjelentősebbnek tartott ózonréteg-ritkulás mértéke Európában? (1 pont)
7. Hol mérték ezt (az előző kérdés szerinti) ózonlyukat Európában? (1 pont)
8. Nevezze meg a legismertebb betegséget, amelynek kialakulása összefügg az ózonréteg ritkulásával! (1 pont)
9. Milyen úton befolyásolja az ózonlyuk növekedése a bálnák sorsát? (2 pont)

IGAZ – HAMIS (5 pont)

10. A károsodó ózonréteg a földfelszín közvetlen közelében található.
11. Az üvegházhatás fokozódása elősegíti az ózonréteg károsodását.
12. A városi szmog kialakulása az ózonlyuk következménye.
13. Az emberi tevékenységek által termelt ózon segít megelőzni az ózonlyukból adódó problémákat.
14. Az ózontartalmú levegő belégzése káros az egészségre.

III. Hazai társulások (12 pont + 12 pont)

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

1. Mi a társulás?

- A. egy élőhely különböző populációinak együttélése térben és időben
- B. a populációk állandó, visszatérő változása
- C. a populációk egymást követő, folyamatos és előrehaladó változása
- D. a környezet és a benne élő élőlények kölcsönhatása
- E. a legmagasabb földi ökológiai rendszer

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A szárazföldi életközösség kialakulása a talaj megjelenésével kezdődik. A talajok kialakulásának első lépése a kőzet **2.** A megnövekedett felületen ezt követően a levegő és a csapadék hatására **3.** zajlik. Az élőlények megtelepedésével pedig kezdetét veszi a **4.** Ez utóbbi folyamatba tartozik például, hogy az elpusztult élőlények maradványai-ból származó, lassan bomló szerves anyagok halmozódnak fel. Ezeknek az anyagoknak az összefoglaló neve **5.** A kialakuló talajban **6.** szervezetek jelennek meg, amelyek a levegő nitrogéntartalmát a növények számára hozzáférhetővé teszik.

IGAZ – HAMIS

- 7. A hazai középhegységek naps, déli lejtőin szárazságtűrő növények élnek.
- 8. A talaj termőképessége függ a talaj élővilágától, mert az elpusztult élőlényekből ezek állítják elő a növények számára felvehető anyagokat.

RÖVID VÁLASZ

- 9. Néhány szóban fogalmazza meg, mi az oka az erdőkben a színteztettség kialakulásának! (1 pont)
- 10. Erdőtársulásainkban melyik évszakban a leggazdagabb a gyepszint virágzó növényekben? Indokolja válaszát a környezeti tényezőkkel és a többi népszerűség hatásával! (3 pont)

Az alábbiakban néhány hazai társulás jellemzőjét olvashatja. Nevezze meg, melyik társulásra vonatkoznak a megállapítások! (4 pont)

- *11. Folyópartok jellemző természetes fás társulása.
- *12. Az alföldön őshonos, nyitvatermő növényeket is nagy számban tartalmazó társulás.
- *13. Hegyvidéki élőhelyeink pionírtársulása.
- *14. Szántóföldek környékén előforduló társulástípus, jellemző faja a pipacs.

***PÁROSÍTÁS**

Válassza ki, melyik társulásra vonatkoznak a megállapítások. Csak a megfelelő nagybetűt kell leírnia.

- A. cseres-tölgyes
- B. gyertyános-tölgyes
- C. bükkös
- D. egyik sem

- *15. hegyvidékeink legalacsonyabb régióiban honos
- *16. hegységeink legmagasabb hegycsúcsait borítja
- *17. két lombkoronaszintjének más-más az uralkodó fája
- *18. nagyon gazdag a cserjeszintje
- *19. elsősorban az alapkőzet határozza meg a kialakulását
- *20. keleti hegyoldalakon 500 méter körüli magasságban jellegzetes társulás
- *21. egyetlen lombkoronaszintje nyáron szorosan záródik
- *22. elsősorban az Alföldön fordul elő

IV. Környezet- és természetvédelem (21 pont)**RÖVID VÁLASZ**

1. Mit jelent az alábbi meghatározás? „Kis területű védett egység, amelyet valamilyen biológiai vagy geológiai érték megőrzésére jelölnek ki.” (1 pont)
2. Nevezzen meg négy magyarországi nemzeti parkot! (1 pont)

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

3. Mivel magyarázható, hogy egyes ipari körzetek élővilágából hiányoznak a zuzmók?
 - A. a zuzmók szárazságtűrő élőlények
 - B. a zuzmók a levegő SO_2 -koncentrációjára nézve szűktűrésűek
 - C. az általuk termelt zuzmósavak a legellenállóbb kőzeteket is mállasztják
 - D. egyes ipari folyamatok jelentős kén-dioxid-mennyiséget juttatnak a környezetbe
4. Az egyenlítői esőerdőt gyakorta azért égetik fel, hogy helyén növénytermesztő gazdálkodást folytassanak. Mi korlátozza a gazdálkodás sikerét?
 - A. az esőerdei talaj tápanyagtartalma csekély
 - B. az esőerdő fajgazdagsága igen nagy
 - C. a talaj oldható növényi tápanyagain a csapadék gyorsan kimossa
 - D. az esőerdők a szárazföldi életközösségek közül a legjelentősebb oxigén-termelők

RÖVID VÁLASZ

5. Nevezzen meg a kén-dioxidon kívül legalább két különböző, eltérő elemi összetételű légszennyező gázt, amely savas csapadék keletkezésében szerepet játszhat! (2 pont)
6. Nevezzen meg a szmogriadó esetén szükségessé váló két fontos intézkedést! (2 pont)
7. Mit jelent a közműolló, és mi a következménye annak, ha a közműolló „nyílik”? (2 pont)

Egy tóba a környező településekről folyamatosan szennyvíz áramlik, amely a mosószerekből származó foszforvegyületekben gazdag. A mezőgazdasági területekről oldott nitrogénműtrágyát tartalmazó víz jut a tóba.

8. Egy mondatban fogalmazza meg, miért végeznek műtrágyázást a mezőgazdasági területeken! (3 pont)
9. Röviden vázolja, a fenti folyamatok hosszan tartó fennállása hogyan hat a tavi életközösség táplálkozási szintjeinek populációira (egyedszám), és milyen következményekkel, veszélyekkel jár! (6 pont)

V. Energiaforrások (11 pont)**RÖVID VÁLASZ**

1. Kőszén, kőolaj, földgáz. Írja le ezek energetikai felhasználásának két legfontosabb hátrányát! (2 pont)
2. Nevezzen meg három olyan energiaforrást, amelyek nem járnak ezekkel a hátrányokkal! Mi a közös elnevezése ezeknek? (4 pont)

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

3. Az atomerőművek alkalmazásának előnyei:
 - A. viszonylag olcsón termelnek áramot
 - B. füstgázkibocsátásuk jelentős lenne, de ez elég könnyen kiszűrhető
 - C. a működtetésükhöz szükséges, feldolgozható nyersanyag viszonylag bőségesen rendelkezésre áll
 - D. üzemeltetésük közben nem keletkeznek káros melléktermékek

RÖVID VÁLASZ

4. Hibátlan üzemelés esetén mi az atomerőművek legnagyobb hátránya? (1 pont)
5. Az atomreaktor-baleset után melyik fizikai hatás okozza a közvetlen veszélyhelyzetet? (1 pont)
6. Mi az előző kérdés szerinti hatás közvetlen következménye az élő sejtekben? (1 pont)

29. feladatlap

ÖSSZEFOGLALÓ FELADATLAP I.

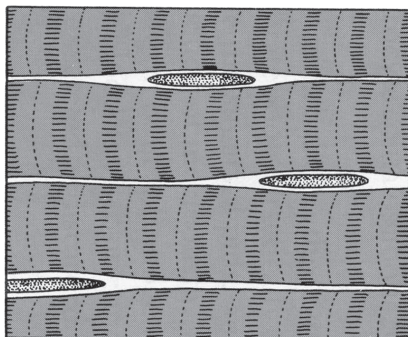
I. Az állatok és az ember szövetei (11 pont + 2 pont)

RÖVID VÁLASZ

Nevezze meg a lehető legpontosabban, hogy az állatok, illetve az ember mely szöveteire vonatkoznak a következő megállapítások!

1. Szinte minden szervben megtalálható; szervek és más szövetek rögzítésében játszik szerepet.
2. Nyúlványos sejtjei kapcsolatot teremthetnek más szöveti sejtekkel.
3. Gyors, nem fáradékony, nagy erő kifejtésre képes.
4. Sejt közötti állományában nagy mennyiségű kalcium- és foszfátion található.
5. Összekapcsolja a csontokat és az izmokat.
6. Az ízületi felszíneket borítja.
7. Sejtjeit legnagyobb részben vízben nem oldódó anyag tölti ki.
8. Sejt közötti állománya rugalmasan szilárd, sejtjei általában szigetszerű csoportokat alkotnak.
- *9. Nevezzen meg két szövettípust, amelynek egyes sejtjei hormont termelnek!

Az ábra egy szövet mikroszkopikus szerkezetét mutatja.



10. Nevezze meg a szövetet! (1 pont)
11. Nevezze meg azokat az állattörzseket, amelyek minden képviselőjében előfordul ez a szövet! (2 pont)
- *12. Hogyan változik az emberben szimpatikus hatásra ennek a szövetnek a vérellátása? (1 pont)

II. A szövetek anyagforgalma (14 pont + 3 pont)

Az ábrán egy bélboholy kötőszöve, illetve a bélboholy tengelyében húzódó erek mikroszkópos szerkezete látható. A nyilak a folyadékáramlás irányát mutatják.

RÖVID VÁLASZ

- Melyik szervrendszerben és azon belül melyik szervben helyezkedik el ez a részlet? (2 pont)
- Nevezze meg az *A* jelzésű ér típusát és az érfalat felépítő szövetet! (2 pont)
- Milyen értípusba áramlik tovább a vér az *A* jelű érből? Ebből a szervből távozva melyik szervet éri el elsőként az *A* jelű érben áramló vér? (2 pont)
- *4. Milyen tényezők befolyásolják a folyadék átjutását az *A* jelzésű ér falán keresztül? Két tényezőt említsen! (2 pont)



IGAZ – HAMIS


- Az $x \rightarrow y$ irányban percenként átjutó folyadékmennyiség *a bejelölt helyen* nagyobb, mint az $y \rightarrow x$ irányban átjutó folyadékmennyiség.
- Az alsó végtag hajszálereibe az érfalon bejutó összes folyadékmennyiség nagyobb, mint az alsó végtag hajszálereiből az érfalon kijutó összes folyadékmennyiség.
- Az $x \rightarrow y$ irányban *a bejelölt helyen* percenként átjutó CO_2 mennyisége nagyobb, mint az $y \rightarrow x$ irányban átjutó CO_2 mennyisége.

RÖVID VÁLASZ

- Nevezze meg az ábra *B* jelzésű részletét, és egy mondatban fogalmazza meg, mi a szerepe a szervezetben! (2 pont)
- Egy ember vérképében a normálnál magasabb az ép, működőképes *B* jelzésű alkotórész mennyisége. Mire következtethet ebből az orvos? (1 pont)
- Nevezze meg az ábra *C* jelzésű részletét! Hogyan változik a szövetnedv mennyisége, ha a vizsgált szervben nagyszámú *C* jelzésű részlet elzáródik? Válaszát röviden indokolja! (2 pont)
- *11. Bőséges táplálkozást követően néhány órával, mely tápanyagok szívódnak fel a *C* jelű képletbe? (1 pont)

III. A fehérjeszintézis (4 pont + 2 pont)

Egy *prokarióta sejt* kromoszómáján, az egyik génszakaszban megállapították a bázissorrendet. Valamely ponttól kezdve az átíródo szál nukleotidsorrendje a következő:


 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.
 A G C T T T G A A

RÖVID VÁLASZ

1. Írja fel a DNS másik, kiegészítő szálának bázissorrendjét! (1 pont)
2. Írja fel a vizsgált DNS-szakasról átíródo hírvivő RNS (mRNS) bázissorrendjét! (1 pont)
3. A sejt melyik részében történik a fenti mRNS szintézise? (1 pont)
4. Nevezze meg azt a sejtalkotót, amelynek a felszínén a vizsgált sejtben a fehérjeszintézis történik! (1 pont)

A bázissorrend leolvasása a nyíllal jelölt irányban történik. Ezen a DNS-szakaszon kódolt aminosavak egyike az arginin.

- *5. A 72. oldalon található kódszótár segítségével állapítsa meg, hogy az arginin után melyik aminosav épül be a szintetizálódó peptidbe! (1 pont)
- *6. A DNS-szintézis zavara következtében a 6. sorszámú nukleotid kiesik. Hogyan módosul ennek következtében a vizsgált aminosavsorrend? (1 pont)

IV. Gerincvelői reflexek (13 pont + 1 pont)

RÖVID VÁLASZ

1. Pontosan határozza meg, mit jelent a következő kifejezés: fehérállomány? (2 pont)
2. Pontosan hol található a gerincvelői reflexek érzőidegsejtjének sejtteste? (1 pont)
3. Pontosan hol található a gerincvelőben a mozgatóidegsejtek sejtteste? (1 pont)

RAJZOS FELADAT

4. Az ábrán egy reflexív vázlat látható. Egészítse ki az ábrát úgy, hogy reflexkört szemléltessen! (1 pont)

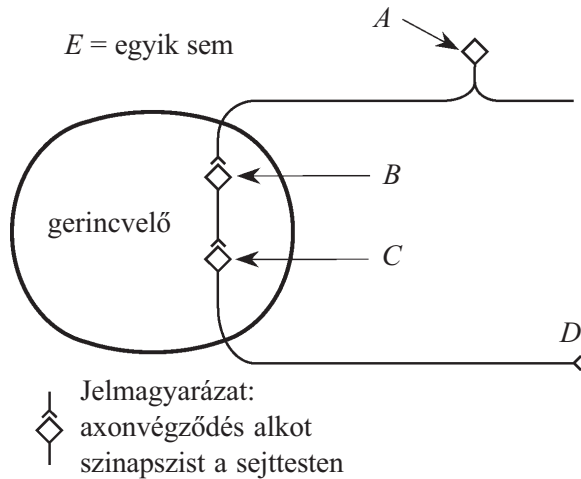


5. Egy mondatban fogalmazza meg, mi a különbség a reflexív és a reflexkör között! (2 pont)

ÁBRAELEMZÉS

Az ábrán egy gerincvelői *somatikus reflex* részlete látható. Az alábbi feladatok megoldásaként az ábra megfelelő betűjelzését kell leírnia. Ha a betűvel jelzett ábrarészletek egyikét sem találja megfelelőnek, akkor *E* betűt írjon!

6. mozgatóidegsejt sejtteste
7. a fehérállományban található
8. érzőidegsejt sejtteste
9. köztes idegsejt (asszociációs idegsejt)

**RÖVID VÁLASZ**

10. A gerincvelőnek pontosan melyik részében helyezkedik el a *B* jelzésű sejttest? (1 pont)
11. Mely szervben vagy szövetben található a *D*-vel jelölt axonvégződés? (1 pont)
- *12. Hol lenne a *D*-vel jelölt axonvégződés, ha az ábra egy vegetatív gerincvelői reflexet szemléltetne? (1 pont)

V. Egy növényi szerv felépítése és működése (18 pont + 3 pont)

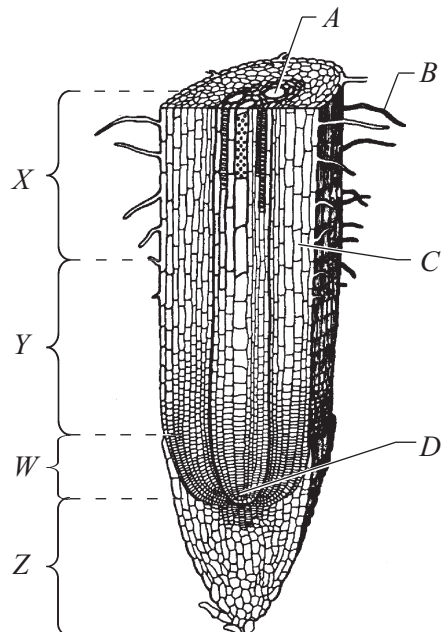
Az ábrán egy növényi szerv hosszsmetszetének mikroszkópos képe látható.

RÖVID VÁLASZ

1. Nevezze meg a növényi szervet, amelyből a metszet készült! (1 pont)
2. Sorolja fel azokat a növénycsoportokat (törzseket), amelyek tagjaira jellemző ez a szerv! (3 pont)

ÁBRAFELISMERÉS

3. Nevezze meg a növényi szerv *X*, *Y*, *W* és *Z* jelzésű részeit! (4 pont)



ÁBRAELEMZÉS

- A. az *A*-vel jelölt ábrarészletre jellemző
 - B. a *B*-vel jelölt ábrarészletre jellemző
 - C. a *C*-vel jelölt ábrarészletre jellemző
 - D. a *D*-vel jelölt ábrarészletre jellemző
 - E. egyik ábrarészletre sem jellemző
4. sejtjei mitózissal osztódnak
 5. sejtjei meiózissal osztódnak
 6. sejtjei keményítőzárványokat tartalmazhatnak
 7. hosszú, megnyúlt, csőszerű elemeiben oldatok áramlanak
 8. sejtjeit vastag kutikula borítja
 9. sejtjei kisméretűek és nagy sejtmagot tartalmaznak
 10. sejtjei edénynyalábokat alkotnak

RÖVID VÁLASZ

11. Egy-egy mondatban fogalmazza meg az *X* és a *Z* jelzésű rész szerepét! (2 pont)
- *12. Melyik betű jelöli a szervnek azt a részét, amelynek anyagcseréjét az auxin önmagában leginkább befolyásolja? Egy mondatban foglalja össze az auxin e részre gyakorolt hatását is! (2 pont)

IGAZ – HAMIS

13. A *B*-vel jelölt rész passzív transzporttal vizet és ionokat vesz fel.
- *14. A szerv optimális működése esetén a *B*-vel jelölt rész sejtplazmájának ozmózisnyomása nagyobb, mint a külső környezetben található oldaté.

VI. Életközösségek (10 pont)**RÖVID VÁLASZ**

1. Határozza meg a populáció fogalmát! (2 pont)
2. Állítsa nagyság szerint növekvő sorrendbe a következőket: társulás (A), bioszféra (B), biom (C), populáció (D), egyed (E) (1 pont)

ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. a szintezettség
- B. a mintázat
- C. az aspektus
- D. a szukcesszió
- E. mind a négy

3. megjelenésének oka a környezet rendszeresen ismétlődő változása
4. vízi életközösségekre is jellemző lehet
5. a fényért való versengés eredményeként alakul ki
6. az ökológiai környezet folyamatos, egyirányú változása okozza
7. kialakulásában elsősorban az élőhely tápanyagkészletének egyenlőtlen eloszlása játszik szerepet
8. a társulások jellemzője
9. zárótársulás kialakulásához vezethet

VII. Önértékelés (10 pont)**SZÖVEGELEMZÉS**

Olvassa el figyelmesen az alábbi szövegrészletet, majd az olvasottak és ismeretei alapján válaszoljon a kérdésekre!

Az iskoláskorú gyerekek életmódját, szokásait kutatta az Egészségügyi Világszervezet (WHO) Európai Irodája többek között Magyarországon is. A felmérést összesen 35 európai és észak-amerikai országban végezték el. Itthon 162 ezer általános és középiskolás válaszolt név nélkül a közérzetükkel, táplálkozási szokásaikkal, hobbijaikkal, szexuális és családi életükkel, valamint az egészségükkel kapcsolatos kérdésekre.

A tizenévesek szabadidejüket leginkább otthon a tévé előtt vagy az utcán, parkokban töltik. A „plázázás” inkább a lányokra jellemző, míg a fiúk szívesen időznek konditermekben. Népszerűek még a gyorséttermek és a diszkók is. Kevesen látogatják a vallási programokat, több mint húsz százalékuk nem megy soha moziba. A diszkóba járás vidéken sokkal népszerűbb, mint Budapesten. A tévézés az első számú szabadidős tevékenység, függetlenül attól, hogy fiúról vagy lányról, pesti vagy vidéki kamaszról van szó. Hétköznap 131, hétvégén 208 percet fordítanak erre átlagosan. A diákok fele hétvégén több mint négy órát tölt a tévé előtt. A második leggyakoribb otthoni tevékenység a tanulás. Egy gimnazista hétköznap 1 óra 45 percet, hétvégén pedig több mint három órát tanul a különórákkal együtt. A tévézés és a tanulás leginkább a mozgástól vonja el az időt. A fiatalok egyharmada hetente

egyszer sem vagy mindössze egy alkalommal sportol. A felmérésben részt vevő 35 ország közül ezzel a 31. helyen vagyunk.

Tovább rontja a helyzetet, hogy az életkor növekedésével egyre rosszabbak lesznek a táplálkozási szokások. Különösen a lányok étkeznek rendszertelenül, a 15-17 évesek 40 százaléka például egyáltalán nem reggelizik, de édességet és szénsavas üdítőket rendszeresen fogyaszt. Teszik ezt annak ellenére, hogy az egyik legfontosabb kérdés az életükben a külsejük. Mindkét nemre jellemző, hogy az ideális külső eléréséhez gyakran alkalmaznak szélsőséges és veszélyes étrendi megszorításokat. Az ideális alak a lányok szerint az irreálisan sovány, míg a fiúknál a minél jobban kigyúrt test. Minél idősebb egy lány, annál kövérebbnek tartja magát, de már a 11 évesek harmada is ezt gondolja magáról. A diákok 26 százaléka rendszeresen fogyókúrázik. A vizsgált országok közül Magyarországon a legnagyobb a diétázó lányok aránya.

A felmérésben rákérdeztek a dohányzásra, illetve az alkohol- és a kábítószerfogyasztásra is. A 11 évesek közel húsz, a 17 évesek több mint nyolcvan százaléka dohányzott már. A lányok később kezdik, de 17-18 éves korukra utolérik a fiúkat. A tizenegyedikes, azaz 17 éves fiúk 39, míg a lányok 34 százaléka rendszeresen cigarettázik. Abban, hogy ki szokik rá a cigire és ki nem, a legnagyobb szerepe a környezetnek van. Ha a példaértékű személyek, szülők, legjobb barátok dohányoznak, a gyerek is nagy valószínűséggel rendszeres dohányos lesz.

A fiúknál a sör, míg a lányok körében a röviditalok a legnépszerűbbek. Az első részegség általában 14 évesen éri a gyerekeket. A 17 éves fiúk 63, a lányok 40 százaléka azt állította, hogy már többször volt részeg életében. 80 százalékuk válaszolta, hogy „gyakran” iszik a barátaival. A drogfogyasztás sokkal inkább jellemzi a fővárosi, mint a vidéki fiatalokat, a gyógyszererezés azonban mindkét csoportnál azonos arányban van jelen. A legnépszerűbb drog a marihuána, a többség azonban saját bevallása szerint csak 1-2-szer próbálta, és nem használja rendszeresen.

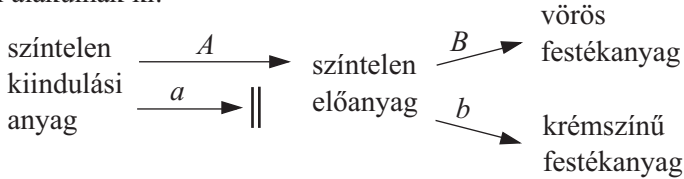
Forrás: www.origo.hu/tudomany/élet

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

1. Összehasonlítva más országokkal, miben tűnnek ki – negatív értelemben – leginkább a magyar fiatalok a felmérésben részt vett országok fiataljai közül? Két tényezőt említsen! (2 pont)
2. Saját bevallásuk szerint, mivel töltik idejük túlnyomó részét otthon a magyar fiatalok? (2 pont)
3. Mi az egyik legfontosabb eleme a magyar fiatalok önértékelésének? Milyen különbség van ebben a tekintetben a fiúk és a lányok között? (3 pont)
4. A 17 éves korosztály képviselőinek hány százaléka állítja magáról, hogy volt már részeg életében? (1 pont)
5. Nevezze meg a fiatalok által leggyakrabban fogyasztott kábítószer! Hatása alapján a drogok melyik csoportjába sorolják ezt a szert? (2 pont)

***VIII. Kerti virágok (6 pont)**

A kerti viola virágjában a szirmok színét kialakító festékanyagok a következő folyamat során alakulnak ki:



Az A - a és B - b betűjelzések a folyamatot szabályozó két gén alléljait jelölik. (A nagybetűk domináns, a kisbetűk recesszív allélra utalnak.) Az „ a ” allél működésképtelen enzimet kódol, amely a kiindulási anyagot nem alakítja át. Festékanyagok hiányában a virágok fehérek.

RÖVID VÁLASZ

1. Milyen fenotípusarány kialakulására lehet számítani az $aaBB \times AAbb$ keresztezés második utódnemzedékében?
2. Határozza meg a második utódnemzedékben a krémszínű virágok különböző genotípusainak egymáshoz viszonyított arányát!
3. Egy kertész a második utódnemzedék fehér virágú növényeit elszigetelten neveli, magjaikat összegyűjti, és úgy kínálja a piacon, hogy a magokból kizárólag fehér virágú növény fejlődik. Teljesül-e a várákozása? Miért?
4. A kertész a második utódnemzedék két másik egyedét keresztezi egymással. A nagyszámú magból kikelő utódok fele vörös, másik fele krémszínű virágot hozott. Milyen volt a keresztezett violák geno- és fenotípusa?

Megoldásait követhető gondolatmenettel lássa el, eredményei e nélkül elfogadhatatlanok.

***IX. A házityúk színe (4 pont)**

Az egyik házityúkfajta tollzatának színét egy testi kromoszómához kapcsolt gén két alléja határozza meg. A homozigóta állatok fekete, illetve piszkosfehér színűek, a heterozigóták pedig palaszürkék.

Egy genetikai egyensúlyban levő populációban megfigyelt 208 állat közül 78-nak volt sűrke a tolla. A többiek közt kevesebb volt a fekete, mint a fehér.

RÖVID VÁLASZ

1. Mennyi a homozigóta formában fehér színt okozó allél gyakorisága (q) a populációban? (A homozigóta egyedekben fekete színt okozó allél gyakoriságát p -vel jelölje!)

2. A populáció szürke tollazatú tyúkjainak 160 csibéjéből várhatóan hány lesz fehér színű?

Megoldásait indokolja, gondolatmenetét levezetéssel együtt írja le.

*X. A vázizom anyagcseréje (8 pont)

SZÁMOLÁSI FELADAT

Egy vázizom működése közben 3,28 kJ munkát végez percenként. Az izom energiaszükségletét szénhidrát lebontása fedezi.

1. Hány mól ATP-t használ fel az izom a percenkénti munkavégzéshez? Tételezzük fel, hogy az izomösszehúzódáshoz az ATP energiájának 40%-a hasznosul.
2. Hány gramm glükózt használt fel az izom percenként, ha az energiaszükségletet teljes egészében a szőlőcukor biológiai oxidációja fedezte?

A vizsgált izom a következő mérés alkalmával percenként 4,10 kJ munkát végzett, s közben az előzővel megegyező mennyiségű oxigént használt fel. (Az ATP energiája változatlanul 40%-ban hasznosul.)

3. Az eddigiek mellett még melyik anyagcsere-folyamat biztosít energiát az izomműködéshez?
4. A második esetben hány grammal több glükózt használt fel az izom, mint az első mérés idején?

Adatok: az izomban $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} + \text{foszfát}$ $Q_r = -41 \text{ kJ/mol}$

a glükóz moláris tömege = 180 gramm/mol

Számolását követhető gondolatmenettel lássa el, eredményei e nélkül nem értékelhetők.

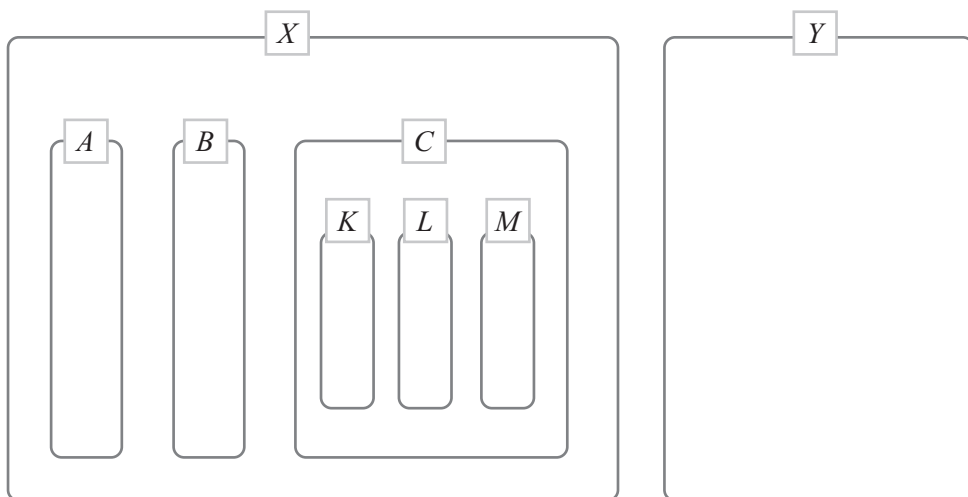
30. feladatlap

ÖSSZEFOGLALÓ FELADATLAP II.

I. Heterotróf élőlények csoportosítása (20 pont + 2 pont)

Az alábbi halmazábrán az azonos magasságú négyszögek egyenrangú élőlénycsoportokat jelölnek, tehát pl. az A , B és C jelű csoport rangja megegyezik.

Az X és az Y jelű halmaz a soksejtű élőlények két országát jelöli; mind a kettőbe heterotróf élőlények tartoznak.



RÖVID VÁLASZ

- A következő jellemzők alapján azonosítsa az ábrán szereplő összes halmazt, és írja le, hogy az egyes nagybetűk, mely élőlénycsoportot jelölik!
 - Az Y halmazba telepes élőlények tartoznak, sejtjeiket sejtfallal határolja.
 - Az A halmaz élőlényei álszővetesek.
 - Az A és B halmazba tartozó élőlények teste szelvényes, kültakarójuk bőrizomtömlő.
 - C halmazon belül a K csoportba tartozó minden fajra átalakulással történő egyedfejlődés jellemző.
 - L és M fajtái állandó testhőmérsékletűek.
 - M fajtái túlnyomórészt elevenszülők.

ÖTFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

- A. az *A* jelzésű élőlénycsoportra jellemző
 - B. a *B* jelzésű élőlénycsoportra jellemző
 - C. a *C* jelzésű élőlénycsoportra jellemző
 - D. mind a három élőlénycsoportra jellemző
 - E. egyik élőlénycsoportra sem jellemző
2. ízeltlábúak
 3. testük csontszövetet tartalmaz
 4. minden fajuk vízben él
 5. eukarióták
 6. galléros-ostoros sejtek
 - *7. az élővilág rendszerezésében törzs rangú csoportot képvisel
 - *8. az élővilág rendszerezésében osztály rangú csoportot képvisel

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

Döntse el, hogy az alábbi megállapítások melyik halmazra vonatkoznak, és a megfelelő betűjelzést írja le. Ha valamely állítás több csoportra is érvényes, akkor mind-egyiknek a betűjelzését írja le!

9. Tüdejük zsákszerű, belső felszíne kevésbé tagolt.
10. Hólyagszemük van.
11. Meszes héjú tojásokkal szaporodnak.
12. Az ide tartozó fajokra kopolyú- és tüdőlégzés is jellemző.
13. Ide tartozik a peronoszpóra.
14. Fogazatuk különböző típusú fogakat tartalmaz.
15. Közéjük tartoznak a laposférgek.

II. Enzimek (10 pont)**SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS**

Az enzimek kémiai szempontból a(z) **1.** közé tartoznak, mivel molekulájukat felépítő alapegységek mindig **2.** Ezenkívül számos enzim felépítésében még más típusú összetevő is részt vesz. Az enzimek biológiai szerepe az, hogy egyes kémiai reakciók sebességét **3.** Az összes enzim fontos tulajdonsága a(z) **4.**, ami azt jelenti, hogy csak meghatározott kémiai reakciót befolyásolnak.

PÁROSÍTÁS

Az alábbi feladat két oszlopában szereplő fogalmakat, jelenségeket kell egymással párba állítania. Olyan megoldást találjon, amelyben a megfeleltetés szigorúan egy-értelmű.

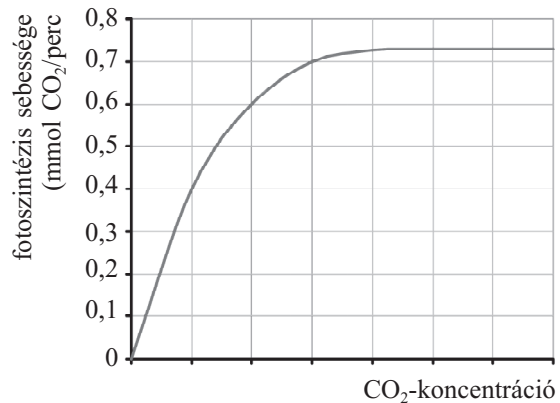
- | | |
|------------------------------------------|--------------------------------------|
| 5. aminosavak összekapcsolását végzi | A. pepszin |
| 6. fehérjék bontásában játszik szerepet | B. a zöld színtestekben fordul elő |
| 7. a hasnyálmirigy termeli | C. a sejtplazmában fejt ki a hatását |
| 8. nukleinsavak szintézisében vesz részt | D. a riboszómákban található |
| 9. szén-dioxid megkötését végzi | E. amiláz |
| 10. az erjedés folyamataiban vesz részt | F. a sejtmagban működik |

III. A szén-dioxid és az oxigén (11 pont)

A fotoszintézis sebességét a percnként felhasznált szén-dioxid mennyiségével jellemezzük.

Az alábbi görbe azt szemlélteti, hogy egyes növények fotoszintézisének sebessége hogyan függ a környezet CO_2 -koncentrációjától.

A jelenlegi átlagos légköri CO_2 -koncentráció 0,033 térfogat%.

**RÖVID VÁLASZ**

1. A diagram segítségével állapítsa meg, hogy hány-szorosára változik a fotoszintézis sebessége, ha a légköri CO_2 -koncentráció (változatlan fényviszonyok mellett) a jelenlegi átlagérték háromszorosára növekszik? Megoldása gondolatmenetét is tüntesse fel!

Az elmúlt évezredekben a légköri szén-dioxid koncentrációja lényegében állandó érték volt. A természetes életközösségek két ellentétes irányú biológiai folyamata tartósan kiegyenlítette egymás hatását. Az alábbiak szerint írja le, melyek voltak ezek a folyamatok:

2. A légköri szén-dioxid mennyiségét növelte:
3. A légköri szén-dioxid mennyiségét csökkentette:

A következő két feladat leírása alapján nevezze meg az emberi társadalmaknak azt a két, általános hatású tevékenységet, amely a légköri CO₂-koncentráció emelkedéséhez vezetett az utóbbi évszázadokban!

4. A légköri szén-dioxid fogyasztását lassító tevékenység:
5. A légkörbe szén-dioxidot juttató tevékenység:

Ha egy növény által a környezetből fölvevő anyagok radioaktív izotópokat tartalmaznak, akkor az izotópok kimutatásával nyomon követhető az egyes atomok sorsa. A következő táblázat a fotoszintézis során átalakuló anyagokra vonatkozik. Töltse ki értelemszerűen a táblázat hiányzó adatait!

A növény által felvett anyag	Radioaktív atom	A radioaktív atom megjelenése a fotoszintézis után
6.	szén	szerves anyag
7.	oxigén	leadott oxigén
víz	hidrogén	8.

RÖVID VÁLASZ

9. A fotoszintézisen kívül milyen autotróf anyagcsere-folyamatot ismer, amelyben szén-dioxid-megkötés történik?
10. Melyik élőlénycsoportban jelent meg az evolúció során elsőként az oxigéntermelő fotoszintézis?
11. A légzéssel felvett oxigén az állati szervezetekben a sejtlégzés melyik végtermékébe épül be?

IV. A növények szaporodása (7 pont + 7 pont)

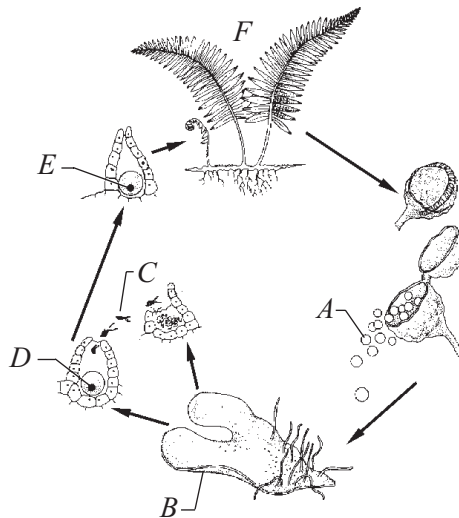
SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS

A harasztok nem tekinthetők valódi szárazföldi növényeknek, mert a(z) **1.**
 során a hím ivarsejtek **2.** közvetítésével érik el a petesejtet. Az első, valódi szárazföldi növények az ősi **3.**
 közé tartoztak. Jellemző szaporítószerveik az ivarleveleket tartalmazó **4.**
 és a belőle kialakuló **5.** A növényvilág legfejlettebb képviselői a(z) **6.**, mert magkezdeményeik **7.**-ban(ben) fejlődnek.

Az ábrán a harasztok kétszaka-
szos egyedfejlődésének vázlata
látható. Az ábra tanulmányozása
után oldja meg a feladatokat!

***ÖSSZETETT VÁLASZTÁS**

- * 8. haploid sejt
- * 9. diploid sejt
- *10. szövetes szerveződés jellemző rá
- *11. a harasztokra jellemző szaporítósejt, amely magasabb rendű növényekre nem jellemző
- *12. haploid sejtek építik fel



V. A hallás és a hangadás (22 pont)

RÖVID VÁLASZ

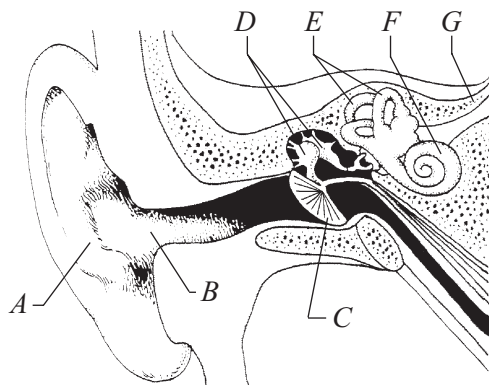
1. Nevezzen meg a gerinceseken kívül még egy nagy állatcsoportot, amelyek képviselői körében előfordul a hang útján történő kommunikáció! (1 pont)
2. A receptorok melyik csoportjába tartoznak a hallósejtek? (1 pont)

Az alábbi ábra az emberi fül felépítését szemlélteti. A rajz tanulmányozása után oldja meg a feladatokat!

ÁBRAELEMZÉS

Válaszában annak (azoknak) az ábrarészlet(ek)nek a betűjelzését adja meg, amely(ek)re az állítás igaz!

3. csontszövet építi fel
4. a külső fül része
5. kiterjedt sérülése teljes süketiséget okozhat
6. belsejét folyadék tölti ki
7. fontos szerepe van a mozgások érzékelésében



8. a hallás receptorsejtjei találhatóak benne
9. szerepet játszik a hangrezgések erősítésében
10. segíti a hang irányának meghatározását

SZÖVEGELEMZÉS

Körülbelül 9000 madárfaj él a Földön, és majdnem mindegyikre jellemző a hangadás. Egyes fajok csak egyszerű kiáltásokat hallatnak, míg mások összetett, különböző jelentéssel bíró hangsorokat énekelnek. A különböző hangok, hangsorok lehetnek riasztójelzések, szolgálhatják a fajtársak egymásra találását vagy a territórium határának jelzését is.

A vizsgálatok szerint a balkáni gerlek a felnőtt madarakra jellemző teljes hangkészlet birtokában vannak akkor is, ha fajtársaiktól elkülönítve nevelik fel őket, vagy ha más fajhoz tartozó nevelőszülők gondjaira bízzák a tojások kiköltését.

A verébsármány éneke minden tekintetben hasonló fajtársaiéhoz, ha életének első 50 napjában rendszeresen hallja azok énekét, akár „élőben”, akár hangfelvételtől. Ha életének ebben az időszakában egyáltalán nem hall semmilyen éneket, akkor csak töredékes dallamokat hallat. A verébsármány hímjei 200 napos koruk után hallatják teljes éneküket, amikor ivaréretté válnak, és vérükben a tesztoszteron koncentrációja eléri a megfelelő értéket.

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

11. Mi a biológiai célszerűsége annak, hogy egyes madarak énekükkel jelzik territóriumuk határait? *(1 pont)*
12. Milyen magatartásformák közé tartozik a balkáni gerle éneklése? Válaszát egy mondatban indokolja is! *(1 pont)*
13. Jellemezze a szövegben előforduló tesztoszteron nevű anyagot (képződés helye, szerepe, jelentősége)! *(5 pont)*

ÖSSZETETT VÁLASZTÁS

14. A verébsármány éneke ...
 - A. tanulási folyamat eredménye
 - B. túlnyomórészt öröklött magatartás
 - C. belátásos tanulás eredménye
 - D. utánzásos tanulás eredménye
 - E. független az állat belső állapotától
 - F. elsajátítása kritikus periódushoz kötött

VI. Az emberi szervezet (10 pont + 4 pont)

RÖVID VÁLASZ

Nevezze meg a lehető legpontosabban az emberi szervezet azon szerveit, szervrészeit, amelyekre ráillenek a következő meghatározások!

1. Benne történik a hangképzés.
2. Belsejében a kis vérkör kapillárisai alkotnak hálózatot.
3. Tágas üregébe ömlik a hasnyál és az epe.
4. Nyirokszerv, fontos vérraktár.
5. Mirigysejtjei glikogént raktároznak.
6. Sejtjei által termelt adrenalin a vérbe jut.
7. Perisztaltikus mozgása továbbítja a vizeletet.
8. Ebben a szervrészben található a hőszabályozás központjai.
9. A vér magas szén-dioxid-koncentrációja esetén e szervrész sejtjei belégzést váltanak ki.
10. Mirigysejtjei erősen savas kémhatású váladékot termelnek.

*SZÁMOLÁSI FELADAT

- *11. Tételezzük fel, hogy egy átlagos anyagcseréjű, nyugalmi állapotú ember sejtjei csak glükóz elégetésével jutnak energiához. A kilégzett szén-dioxid mennyisége alapján számolja ki, percnként hány gramm glükóz ég el a szervezet sejtjeiben! (4 pont)

Adatok:

- a glükóz moláris tömege 180 g/mol
- a vizsgált körülmények között a gázok moláris térfogata 25 dm³/mol
- a kilégzett levegő 5% CO₂-t tartalmaz, a belégtett levegő CO₂-tartalma 0%-nak tekinthető

*VII. A virágszirmok színe (6 pont)

A bükköny virágszíne bíbor vagy fehér lehet. A szirmok színét két gén két-két allélja befolyásolja: a bíbor szín csak akkor alakul ki, ha mindkét gén domináns allélja jelen van a növényegyedben; a többi genotípus fehér virágok kialakulásához vezet. Két homozigóta, fehér virágú bükköny keresztezésekor az utódok valamennyien bíbor virágúak lettek.

RÖVID VÁLASZ

- *1. Írja fel a keresztezésben szereplő fehér virágú, homozigóta példányok genotípusát! (A gének jelölésére használja az *A-a* és *B-b* betűket.)
- *2. A kapott első utódnemzedék egyedeit egymás közt keresztezik. Milyen virágszínű bükkönynövények és milyen arányban jelennek meg a második utódnemzedékben?

Egy tájékozatlan dísznövény-nemesítő rózsaszín virágú bükkönyt kívánt előállítani, ennek érdekében egy bíbor és egy fehér virágú növényt keresztezett egymással. A kialakult magokat gondosan elvetette, de rózsaszín virágú példány nem jelent meg. A magokból kifejlődött utódok $3/8$ része bíbor, $5/8$ része pedig fehér virágú lett.

- *3. Milyen lehetett a keresztezett növények genotípusa? Ha több alternatív megoldás van, akkor mindet írja le!

Megoldásait követhető gondolatmenettel, indoklással lássa el.

*VIII. A rágcsálók színezete (6 pont)

SZÁMOLÁSI FELADAT

A tengerimalacok Dél-Amerikában őshonos rágcsálók. Egyik elszigetelt populációjukban (I. populáció) csak háromféle szőrzetszín fordul elő: sárga, krémszínű és fehér. F allél homozigótákban sárga, f allél pedig fehér bunda kialakulását eredményezi. A heterozigóta állatok krémszínűek. A genetikai egyensúlyban levő tengerimalac-népességből véletlenszerűen kiválasztott 1850 egyed közül 74 fehéret találtak.

- *1. Mekkora a fehér bundaszínt kialakító allél gyakorisága a populációban?

A tengerimalacok egy másik egyensúlyi népességében (II. populáció) az előzőtől eltérő fenotípusarányokat találtak. Sajnos azonban az adatok rögzítésére szolgáló papírok egy része elázott, csak az alábbiak állapíthatók meg:

- a II. populáció egyedszáma 2100;
- a krémszínű egyedek száma 882;
- a sárga bundájú állatok száma nagyobb, mint a fehér bundájúaké.

- *2. Számolja ki, hány fehér szőrzetű egyed él ebben a populációban!

A II. populáción végigsöprő járvány a fehér bundájú egyedeket néhány nap alatt kivétel nélkül elpusztítja, de a többi állat nem betegszik meg.

- *3. Mekkora annak a valószínűsége, hogy a következő generációban fehér tengerimalac születik ebben a populációban?

Megoldásait levezetéssel, indoklással együtt írja le.

IX. A vírusok és a prionok (9 pont)*SZÖVEGELEMZÉS**

Olvassa el figyelmesen a szöveget, majd az olvasottak és ismeretei alapján oldja meg a feladatokat!

Sokáig úgy tudtuk, hogy a vírusok a legkisebb kórokozók, hiszen csak örökítő anyagból és fehérjéből álló sejtélősködők. Nem is tekintjük őket élőlényeknek, mert nem mutatnak önállóan életjelenségeket. Csak a gazdasejt anyagainak, sejtalkotóinak közreműködésével képesek megsokszorozódni. Amikor a gazdasejt energiakészletei kimerülnek, a sejt szétesik, és a kiszabaduló vírusok újabb sejteket támadhatnak meg. A vírusok osztályozása az örökítő anyag, illetve a gazdasejt típusa szerint történik. A különböző vírusok csak meghatározott gazdasejte(ke)t fertőzhetnek meg. A gazdasejt felismerése és a hozzá való kötődés a vírusfehérjék működése.

Az 1990-es évek elején vált bizonyossá, hogy nem a vírusok a legkisebb és leg-egyszerűbb szerkezetű, természetes eredetű kórokozók, hanem a nukleinsavakat egyáltalán nem tartalmazó fertőző fehérjék, a prionok. Rendellenes szerkezetű prionfehérjék megjelenése okozza a központi idegrendszer szöveteinek súlyos elváltozásával járó Creutzfeldt–Jakob-betegséget és a kergemarha-kórt. Az agyban, az idegsejtek sejtthártyájában jellegzetes szerkezeti elemek a sok α -helix részletet tartalmazó prionfehérjék. Ezeknek a fehérjéknek a térszerkezete – máig tisztázatlan okból – megváltozhat, és az átrendeződés során több β -redőzött struktúrát tartalmazó, rendellenes szerkezetű prionfehérje jöhet létre. A kóros szerkezetű molekulák hatására a szomszédos prionok térszerkezete is megváltozik, vagyis a „fertőzés” egyre gyorsabban terjed. A sejtek szerkezetváltozása okozza a központi idegrendszer szöveteinek súlyos, visszafordíthatatlan károsodását, az ún. szivacsos agyvelősorvadást.

Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

- *1. Egy mondatban fogalmazza meg, miben tér el egymástól a vírusok és a prionok összetétele! (1 pont)
- *2. Ismeretei alapján pontosítsa a szöveget! A megadott szempontok alapján csoportosítsa a vírusokat, mindegyik csoportra írjon egy-egy példát is! (5 pont)
- *3. Miért nem tekintjük a vírusokat élőlényeknek?
- *4. Milyen tünetei vannak az agy szöveteiben a Creutzfeldt–Jakob-betegségnek?
- *5. Egy mondatban fogalmazza meg a prionok kórokozó hatásának lényegét!

HASZNOS TUDNIVALÓK AZ ÉRETTSÉGI VIZSGÁRÓL

Az érettségizőknek legalább öt tantárgyból kell érettségi vizsgát tenni, és az öt közül az alábbi négy kötelezően előírt:

- magyar nyelv és irodalom (nemzetiségi nyelvet tanító középiskolákban: nemzetiségi nyelv és irodalom)
- matematika
- történelem
- idegen nyelv (amelyet magyarországi iskolában tanítanak)

Az ötödik vizsgatárgyat az érettségire jelentkező gimnazista megválaszthatja, ez lehet a biológia. A tanulói jogviszony fennállása alatt azon tantárgyak közül lehet választani, amelyekből az iskola helyi tanterve szerinti kötelezettségeknek eleget tett a jelentkező. A tanulmányi kötelezettségeknek eleget lehet tenni osztályozóvizsgák letételével is. Szakgimnazisták esetén az ötödik tárgy nem választható, hanem az ágazati szakmai tárgyból kell vizsgát tenniük.

Az érettségire jelentkező tanuló maga döntheti el, hogy mely tantárgyakból kíván középszinten és melyekből emelt szinten vizsgázni, függetlenül attól, hogy az adott tárgyat milyen szinten tanulta. Középszintű felkészülés után is lehet emelt szintű vizsgára jelentkezni, és fordítva. Egy vizsgaidőszakban azonban egy vizsgatárgyból csak az egyik szinten lehet vizsgázni. Az emelt szint természetesen magasabb követelményeket támaszt, de a felsőoktatásba történő bekerüléshez több vizsgapontot lehet vele szerezni.

A jogszabály minden tantárgyból a következő érettségi vizsgafajtákra ad lehetőséget:

- *A rendes érettségi vizsga* közvetlenül a középiskolai tanulmányok befejezésekor vagy utána, első alkalommal tett érettségi vizsga.
- *Az előrehozott érettségi vizsga* a középiskolai tanulmányok befejezése előtt, egy-egy vizsgatárgyból külön letett érettségi vizsga. A tantárgyra előírt iskolai tanulmányi követelmények teljesítése után, a 12. évfolyam előtt is letehető, de csak informatikából és idegen nyelvből. Ez lecsökkentheti az utolsó évfolyam végén teendő rendes érettségi vizsgák számát.
- *A szintemelő érettségi vizsga* a középszinten sikeresen befejezett érettségi vizsgának az emelt szinten történő megismétlése.

- *A kiegészítő érettségi vizsga* a sikeresen befejezett érettségi vizsga után az érettségi bizonyítványban nem szereplő, új vizsgatárgyból tett vizsga.
- *Az ismétlődő érettségi vizsga* a korábban már sikeresen letett érettségi vizsga megismétlése egy vagy több tantárgyból, ami az előzőleg letett vizsgán szerzett eredmények javítása érdekében válhat szükségessé. Többször is lehet ismételni.
- *A pótló érettségi vizsga* a be nem fejezett rendes, előrehozott, kiegészítő, szintemelő érettségi vizsga folytatása.
- *A javító érettségi vizsga* a sikertelen érettségi vizsga megismétlése.

Az érettségi vizsga részei és szintjei

A középszintű érettségi vizsga lebonyolítását középiskolák végzik, és helyszínük is az iskola. A régebben érettségizettek is a gimnáziumokban, szakgimnáziumokban, valamint a Kormányhivatalokban jelentkezhetnek.

Szinte minden tantárgyból – biológiából is – írásbeli és szóbeli része is van az érettségi vizsgának. Néhány vizsgatárgyból gyakorlati vizsgarész szerepel, illetve egyes tárgyakból csak egyetlen vizsgarész van. Az írásbeli feladatlap és az értékelési útmutató központilag készül, a dolgozatok javítása azonban az iskola szaktanárának a feladata. A szóbeli vizsgákat az iskola tanáraiból és egy, az iskolában nem tanító elnökből álló érettségi vizsgabizottság előtt teszik le a vizsgázók. A szóbeli vizsga tételeinek összeállítására vonatkozóan a jogszabály előírásai érvényesek, de a konkrét tételeket az iskola tanárai állítják össze. A szóbeli vizsgák értékelését, pontozását a jogszabályban megadott szempontok alapján a vizsgabizottság tagjai, tehát a szaktanárok végzik.

Az emelt szintű vizsga jelentősen eltér a középszintűtől, mivel külső vizsga, tehát a felkészítő iskolától és annak tanáraitól független. Az emelt szintű írásbeliket kijelölt külső helyszíneken íráják, tantárgyanként a középszintű írásbelivel azonos időpontban. Az írásbeli dolgozatokat olyan független értékelők javítják, akik a tanulót nem ismerik.

Az emelt szintű szóbeli vizsga tantárgyanként külön-külön, külső tantárgyi bizottság előtt zajlik. A bizottságok tagjai nem tanítanak a vizsgázók iskolájában. Az emelt szintű szóbeli érettségi vizsgák időpontja minden vizsgaidőszakban megelőzi a középszintű szóbeli vizsgákat.

Az érettségi vizsga értékelése

Az értékelés vizsgatárgyanként történik. Az elégséges osztályzatnak két feltétele van: egyrészt el kell érni az összes pontszám 25%-át, másrészt az írásbeli és a szóbeli vizsgarészen külön-külön is legalább 12%-os teljesítményt kell nyújtani.

A vizsgán elért pontszámot az elérhető összpontszám (írásbeli és szóbeli vizsga eredménye együttesen) százalékában fejezik ki. Az érettségi bizonyítványba a százalékérték és az ennek alapján kiszámított osztályzat is belekerül. Hangsúlyozni

kell, hogy emelt szinten az egyes osztályzatok ponthatárai (az elégséges kivételével) lényegesen alacsonyabbak, mint középszinten.

Osztályzat	Középszint	Emelt szint
jeles	80% – 100%	60% – 100%
jó	60% – 79%	47% – 59%
közepes	40% – 59%	33% – 46%
elégséges	25% – 39%	25% – 32%
elégtelen	0% – 24%	0% – 24%

A felsőoktatási intézmények felvételi pontszámainak számítása

A felvételi pontokat egyes tantárgyak középiskolai év végi osztályzataiból és az érettségi vizsga eredményeiből számítják. A művészeti és testkulturális területeken a felvételi jelentkezés elbírálására gyakorlati vizsga is van. Emellett egyes szakokon alkalmassági vizsgák is lehetnek (például a pedagógusszakokon), ám ezeken csak az dőlhet el, hogy a jelentkező „alkalmas” vagy „nem alkalmas” az adott szakon való továbbtanulásra, a felvételi pontszámot ezek nem befolyásolják.

1. Az úgynevezett tanulmányi pontokat év végi osztályzatok és a teljes érettségi vizsga eredményei alapján számolják. A magyar nyelv és irodalom, matematika, történelem, egy idegen nyelv és egy természettudományos tantárgy (biológia, kémia, fizika, földrajz vagy természettudomány) utolsó két év végi osztályzatait kell összegezni. A természettudományos tantárgyi pontok úgy is számolhatók, hogy két különböző tantárgyból külön-külön az utolsó tanév osztályzata összegződik. Öt tantárgyból két tanév végi ötös = 50 pont, s az eredményt kétszerezik, így maximálisan 100 pont szerezhető.

Tantárgyanként eltérhet, hogy melyik a két utolsó tanév. Ha például a kémia tanulása 10. évfolyamon ért véget, akkor kémiából a 9. és 10. osztályos év végi osztályzatokat kell számításba venni. Ha valaki az utolsó egy vagy két tanévben csak fakultatív tantárgyként tanulta a „pontvivő” tantárgyat, akkor abból kell pontot számítani. A 12. évfolyamon a földrajz és a kémia tantárgy például sok iskolában nem szerepel az alapórák közt, hanem csak fakultáción választható. Akik két különböző természettudományos tantárgyból gyűjtik a „természettudományos pontot”, azoknál mindkét tárgyból az utolsó tanév osztályzata számítható be.

Ehhez hozzá kell adni az érettségi bizonyítványban szereplő négy kötelező és egy szabadon választott érettségi vizsgatárgy százalékos eredményének átlagát egész számra kerekítve (legfeljebb 100 pont). Így összesen 200 pontot lehet elérni a középiskolai eredmények alapján.

2. Az érettségi pontokat csak bizonyos vizsgatárgyakból elért eredmények alapján számolják. A felsőoktatási intézmények egyes szakjaira történő felvételhez meghatározott tantárgyakból kell érettségi vizsgát tenni. A *Felsőoktatási tájékoztató* címmel online elérhető és nyomtatásban is megjelenő kiadványban, továbbá a felsőoktatási intézmények honlapján, valamint a www.felvi.hu oldalon megtudható, hogy melyik intézményben, szakon milyen érettségi vizsgatárgyból vagy -tárgyakból és milyen szintű vizsgákból számítják ki a jelentkezők érettségi pontját. Az alternatív vizsgatárgyak közül a két legjobban sikerült érettségi vizsga százalékos eredményét adják össze. Így maximálisan 200 érettségi pont érhető el. Az emelt szintű vizsga teljesítése többletpontot ad, ami szükséges lehet a bejutáshoz.

3. A felvételi eljárás során bizonyos pluszteljesítményekért többletpontokat adnak.

- Az emelt szintű érettségiért tantárgyanként 50 többletpont jár, ha emelt szinten legalább 45%-os teljesítményt ért el a pályázó. Ezek a pontok csak a szakra meghatározott érettségi tárgyakból letett emelt szintű érettségi esetén járnak.
- Középfokú (B2 típusú) nyelvvizsgáért 28 pont, felsőfokú (C1 típusú) nyelvvizsgáért pedig 40 többletpont jár. A nyelvvizsgákért összesen legfeljebb 40 többletpont szerezhető. (Ha valaki idegen nyelvű képzésre jelentkezik, akkor a képzés nyelvéből letett nyelvvizsgáért és emelt szintű érettségiért nem jár többletpont).
- A szakmai tanulmányokért (pl. technikus vagy OKJ-s bizonyítvány) és a sportteljesítményért is adhatók többletpontok.
- Egy jelentkező összesen legfeljebb 100 többletpontot kaphat (például két tantárgyból letett emelt szintű érettségi). Ennél több nem adható akkor sem, ha a különböző jogcímenek összegyűjtött többletpontok összege ezt meghaladná (pl. két tantárgy emelt szintű érettségi vizsgája + nyelvvizsga: ez is csak 100 pontot ér).
- Mindezek alapján az elérhető maximális pontszám 500.

A felvételi összpontszám számítása kétféle módon történhet, attól függően, hogy a pályázó számára melyik a kedvezőbb:

- I. Tanulmányi pontok + érettségi pontok + többletpontok.
- II. Érettségi pontok kétszerese + többletpontok.

A pontszámítást végző szoftver automatikusan a felvételiző számára a fenti kettő közül kedvezőbb eredményt veszi figyelembe.

A felsőoktatási intézménybe 2016-tól kezdődően alapképzésre és osztatlan mesterképzésre az nyerhet felvételt, akinek pontszáma az emelt szintű érettségiért járó többletpontokkal együtt, de más többletpontok nélkül eléri a 300 pontot.

Középszintű érettségi vizsga biológiából

Az írásbeli vizsgán 100, a szóbelin 50 pont érhető el. A két pontszám összeadódik, tehát a maximális pontszám 150.

Az írásbeli vizsga 120 perces, ez idő alatt központilag összeállított feladatsort kell megoldaniuk a vizsgázóknak. A megoldást ugyancsak központi útmutató alapján a szaktanár értékeli. Az írásbeli feladatsor 80 részfeladatból áll. A feladatsoron belül szerepelhetnek egyszerű (ismeretet felidéző), és problémára irányuló részfeladatok is. Ez utóbbiak kapcsolódhatnak kísérlet leírásához, vagy szöveg, kép értelmezéséhez. A részfeladatok közel 50%-a egyszerű zárt végű („teszt”) feladattípus. Minden részfeladatra 1 dolgozatpont adható, így összesen 80 dolgozatpontot lehet elérni. A dolgozatpontok számát 1,25-tel szorozva kapjuk meg a vizsgapontok számát. 80 helyes válasz esetén $80 \cdot 1,25 = 100$ vizsgapont. Nem egész szám esetén 0,5-től fölfelé, ez alatt lefelé kerekítenek.

A szóbeli vizsga – legalább 30 perces felkészülési idő után – 15 perces feleletből áll. A szóbeli tételsort és a hozzá tartozó értékelési útmutatót a megadott szempontok alapján a szaktanár állítja össze. A tételeket nem szabad nyilvánosságra hozni. Segédeszközként az Állatismeret, valamint a Növényismeret című – vagy más, az abban található ismereteket is tartalmazó – állat- és növényismereti ismerethordozó, ezen kívül a kísérletekhez szükséges eszközök vehetők igénybe. A tételek száma legalább húsz. Valamennyi szóbeli érettségi tétel két feladatot tartalmaz.

Az „*A*” feladat a jelentkező választásától függően kétféle lehet: önálló munka (projekt), illetve laboratóriumi vizsgálat (a tételek 50%-a) vagy fajismerethez kapcsolódó feladat (a tételek 50%-a).

- Önálló munkát bemutató felelet (projekt), ha a vizsgázó ilyet készített és ezt dolgozat formájában összefoglalta (ez esetben *A* feladatot a vizsgán nem húz). Projektmunkát csak olyan vizsgázó választhat, aki az adott vizsgaidőszakban még tanulói jogviszonyban áll egy középiskolával.
- A fajismerethez kapcsolódó feladat háromféle lehet:
 - egy növényfaj meghatározása és ökológiai igényeinek jellemzése segédkönyv segítségével, vagy
 - több állat- vagy növényfaj testfelépítésének és ökológiai jellemzőinek összevetése, vagy
 - nemzeti park, természetvédelmi terület, ill. az iskolához közeli életközösség élővilágának jellemzése segédanyag (például képanyag – video, dia, fénykép, fajlista, térkép) alapján, segédkönyv segítségével.
- A laboratóriumi vizsgálatok tematikája a követelményrendszerben megtalálható.

A diáknak a vizsgára jelentkezés időpontjáig (rendes vizsga esetén február 15-ig) kell eldöntenie, hogy saját projektmunkája bemutatását választja, vagy pedig kihúzza az *A* feladatot. Ha projektmunkát választ, az elkészített projektdolgozatot az írásbeli vizsgák kezdetéig le kell adnia.

A „*B*” feladatok egy-egy életközeli témafelvetést fogalmaznak meg. A kérdések az ember szervezete és egészsége, valamint a természet- és környezetvédelem témaköreiből kerülnek ki.

A két feladatra 25-25 pont adható.

A középszintű szóbeli vizsga értékelése

Ha a vizsgázó a **projektmunkát** választja, akkor „*A*” feladatként erről számol be és csak a „*B*” feladatot húzza. A beadott dolgozatra és a munkát bemutató 5–10 perces ismertetőre is 10–10 pontot lehet kapni az alábbi szempontok szerint:

A projektmunka beadott dolgozatának értékelése:

A fölvetett kérdés (probléma) pontos megfogalmazása	2 pont
A megfigyelés / kísérlet módszereinek, eszközeinek leírása	2 pont
A megfigyelés / kísérlet eredményeinek megjelenítése, értelmezése	2 pont
Az irodalom (pontosság, célszerűség, hivatkozások)	2 pont
Nyelvhelyesség, tagolás, cím, fejezetcímek pontossága	2 pont

A projektmunka bemutatásának értékelése:

A munka céljának, a téma választásának pontos megfogalmazása	1 pont
A megfigyelés / kísérlet módszereinek, eszközeinek bemutatása, a használt szakirodalom áttekintése	5 pont
A tapasztalatok és következtetések lényegre törő összefoglalása	4 pont

Ha projektmunka helyett az „**A**” feladat kihúzását választja a vizsgázó, akkor a benne foglalt vizsgálatot, elemzést a felkészülési idő alatt elvégzi a vizsgázó, majd a felelet során röviden – kb. 5 perc alatt – ismerteti eredményeit. A felelethez vázlatot készíthet, sőt, a feladat megfogalmazása ezt meg is követelheti. A vizsgázó önállóan fejti ki ismereteit és következtetéseit, a tanár a felelet végén kérdéseket tehet föl. A szaktanár az általa előre elkészített értékelési útmutató alapján pontozza a feleletet. Az értékelési útmutató felépítése a következő:

A feladat megértése és helyes elvégzése	max. 5-10 pont
Az értékelés tartalmi helyessége	max. 10-15 pont

A szaktanár által készített részletes értékelési útmutató a fenti ponthatárok között bontja részpontokra az elvárt teljesítményt.

A „**B**” feladat elvárhatja egyéni vélemény megfogalmazását is. A feleletet a szaktanár ez esetben is előre elkészített értékelési útmutató alapján pontozza. Az útmutató alapfelépítése a következő:

Az érvelés alapjául szolgáló tények ismerete	max. 20–25 pont
A véleményalkotás képessége, ellentétes vélemények összevetésének képessége	max. 5 pont
A felelet felépítése, nyelvi kifejezőképesség (az <i>A</i> és <i>B</i> feladatra együttesen)	max. 5 pont

A *nyelvi kritériumok* értékelésének szempontjai következők:

Ha a vizsgázó mondandóját önállóan (segítség nélkül) és logikus gondolatmenetbe illesztve, összefüggően és a nyelvhelyesség szabályainak megfelelően adta elő.	5 pont
Ha a gondolatmenet nem alkot összefüggő egészet, de az állítások önmagukban helytállóak (például a tapasztalatok és a magyarázatok nem kapcsolódnak egymáshoz).	4 pont
Ha a tényeket és összefüggéseket önállóan nem, de tanári segítséggel pótlólag sikeresen megválaszolta.	3 pont
Ha a tények földézése tanári segítséggel is csak részlegesen, pontatlanul sikerült	2 pont
Ha a tanári segítséggel földézett tények közt nem vagy alig volt összefüggés.	1 pont
Ha tanári segítséggel sem tudott hozzászólni a témához.	0 pont

Emelt szintű érettségi vizsga biológiából

Az írásbeli vizsgán 100, a szóbelin 50 pontot lehet elérni. A két pontszám összeadódik, tehát a maximális pontszám 150. Mind az írásbeli, mind a szóbeli vizsgára központilag kijelölt helyen kerül sor.

Az írásbeli vizsgán 240 perc áll rendelkezésre és hibátlan megoldással 100 pont érhető el. A feladatsort és a javítási útmutatót is központilag állítják össze és javítása is központilag történik. A feladatlapon az egyes feladatok pontszámait feltüntetik. Az írásbeli vizsgán zsebszámológép használható, más segédeszköz nem.

A feladatsor két részből áll:

- a témakörök egészét lefedő feladatok 80 pont
- a vizsgázó által két alternatívából választható feladatcsoport (ezen belül szöveges fogalmazásként megoldandó esszé 10 pont) 20 pont

A szabadon választható feladatok minden évben az alábbi két témakörből kerülnek ki:

- a) az ember élettana és szervezettana, az egészséges életmód;
- b) ökológia, környezet- és természetvédelem, növényélettan.

A szóbeli vizsga az iskolától független vizsgabizottság előtt, központilag kiadott tételsor alapján zajlik. A vizsga – legalább 30 perces felkészülési idő után – 20 perces feleletből áll. Az emelt szintű szóbeli vizsga tételében két feladatot kap a vizsgázó. Az „A” és a „B” feladat más témakörre vonatkozik, a kifejtés sorrendjét a vizsgázó döntheti el, és gondolatmenetét önállóan fejt ki.

- A) feladat: A közzétett témakörök egyikéhez kapcsolódó tétel kifejtése irányító kérdések alapján.
- B) feladat: Biológiai problémát tartalmazó szöveg, illetve az abban leírt kísérlet elemzése, értékelése irányító kérdések alapján.

Az „A” feladat értékelésénél a vizsga tartalmára 20 pont, a „B” feladat kifejtésének tartalmára pedig 25 pont adható. A két feladat kifejtésének módjára 5 pontot lehet kapni, így a szóbeli vizsgán összességében max. 50 pont érhető el. Az értékelési útmutató szempontjai a középszintű szóbeli vizsgánál leírtakkal megegyeznek. A tételek értékelési útmutatója is központilag meghatározott, rögzíti a tételekben elvárt szempontokat és az adható részpontoszámokat.

Mintatételek a biológia szóbeli érettségéhez

KÖZÉPSZINTŰ MINTATÉTELEK

1. A. feladat: Enzim vizsgálata

A kísérletben az *amiláz* enzim oldatát kell használni.

Három kémcsőbe adja a táblázat szerinti anyagokat a leírt sorrendben! *Az enzimet kell utoljára az elegyhez adnia.*

A kémcsövek tartalmát minden anyag hozzáadása után óvatos rázogatóással keverje össze!

Az oldatok kiméréséhez használja a külön-külön mellékelt fecskendőket!

Figyelje meg, hogy néhány perc elteltével, milyen különbség mutatkozik a három kémcső között! Tapasztalatát a táblázat utolsó sorába írja le.

	1. kémcső	2. kémcső	3. kémcső
Keményítő-oldat	2 cm ³	2 cm ³	2 cm ³
Jódoldat (Lugol-oldat)	3 csepp	3 csepp	3 csepp
Hozzáadott anyag	1 cm ³ víz	2 cm ³ víz	1 cm ³ sósav (10% HCl)
Amiláz enzim oldata	1 cm ³	—	1 cm ³
Tapasztalat: Észlelhető-e színváltozás? Milyen?			

Röviden válaszoljon a következő kérdésekre!

- Mire szolgál a kísérletben a Lugol-oldat?
Milyen változás észlelhető a kémcsövekben a Lugol-oldat hozzáadása után?
Röviden magyarázza meg a Lugol-oldat hozzáadására lejátszódó változás okát!
- Milyen reakciótípusba sorolható a keményítő átalakulása az enzim hatására?
- Melyik kémcsőben (v. kémcsövekben) zajlott le a keményítő átalakulása?
Mi és hogyan bizonyítja az átalakulást?
- Melyik kémcsőben (v. kémcsövekben) *nem* zajlott le a keményítő átalakulása?
Mivel magyarázható, hogy nem történt meg az átalakulás?
- Mely szervben vagy szervekben képződik a vizsgált enzim az ember szervezetében és mi a jelentősége?

1. B. feladat: Energiatermelés és környezet

Ismertesse a nem megújuló és a megújuló energiaforrások fogalmát, értelmezze különbségüket!

Röviden foglalja össze, hogy a kőszén és a kőolaj áramtermelésre történő (erőművi) felhasználása milyen környezeti problémákat okozhat!

Soroljon fel érveket az atomerőművek használata mellett és ellen! Milyen károsító hatásai lehetnek a radioaktív sugárzásoknak?

Nevezzen meg legalább négy megújuló energiaforrást! Említse meg ezek felhasználásának legalább négy hátrányát!

1. A. feladat értékelési útmutatója

A feladat megértése és helyes végrehajtása	8 pont
Az elvégzett feladat értelmezésének tartalmi helyessége:	
1. keményítő kimutatása	1 pont
a folyadék színe kékre/szürkéskékre változik	1 pont
a jódmolekula a keményítőmolekula hélixébe illeszkedik, ez a színreakció oka	1 pont
2. hidrolízis	1 pont
3. az első (amilázos) kémcsőben	1 pont
eltűnt a kék szín	1 pont
4. a második kémcsőből hiányzott az átalakulást katalizáló enzim	1 pont
a harmadik kémcsőben a sósav denaturálta az enzimegységét, ezért az inaktiválódott	1 pont
5. a nyálmirigyekben és a hasnyálmirigyben	2 pont
a táplálék keményítőtartalmát emésztí	1 pont
Összesen	20 pont

1. B. feladat értékelési útmutatója

– nem megújuló és megújuló energiaforrás fogalma, különbsége	4 pont
– a légköri szén-dioxid felhalmozódása az üvegházhatás fokozódásán keresztül felmelegedést / éghajlatváltozást okoz	3 pont
– a kéntartalmú tüzelőanyagok elégetése savas csapadék kialakulásához vezet	2 pont
– az atomerőművek mellett szülő érvek (pl.: fajlagosan olcsó áramtermelés, normális működés esetén csekély szennyezőanyag-kibocsátás, viszonylag bőséges nyersanyag-utánpótlás stb.;	
más helyes érvelés is elfogadható)	3 pont
– az atomerőművek ellen szülő érvek (a radioaktív hulladékok elhelyezése megoldatlan, az erőmű működési zavarai esetén sugárzó anyagok juthatnak a környezetbe; a hűtővíz hőszennyezése terheli a környezetet stb.;	
más helyes érvelés is elfogadható)	3 pont
– a radioaktív sugárzások mutagén hatásúak, és ennek következtében daganatos betegségeket, fejlődési rendellenességeket stb. okozhatnak	2 pont
– négy megújuló energiaforrás (pl. geotermikus, szél- és napenergia, folyókák vízenergiája, hullám, árapály stb.)	4 pont

- négy megújuló energiaforrás felhasználásának hátránya (pl. napelemgyártás környezetszennyező, vízierőművek természeti károkat okoznak, szélerőművek kedvezőtlen tájképi hatásúak, mindegyik költségigényesebb, mint a meg nem újulók stb.) 4 pont
- Összesen 25 pont
- A felelet felépítése, nyelvi kritériumok (a két feladatra összesen) 5 pont

2. A. feladat: A plazmolízis vizsgálata

- Cseppentsen vizet egy tárgylemezre! Készítsen nyúzatot lilahagyma húsos alleleveléből és a nyúzatot helyezze a tárgylemezen levő vízcsepre! Cseppentsen a nyúzatra is vizet, fedje le, és vizsgálja meg mikroszkópban! Rajzolja le a preparátum egyik néhány sejtet tartalmazó részletét!
- Cseppentsen a fedőlemez mellé *5-6 csepp 10%-os kalcium-klorid-oldatot*, és a fedőlemez másik oldalához illesztett szűrőpapírcsík segítségével szívja át a sóoldatot a nyúzaton! Figyelje meg, milyen változás történik a sejtekkel a kalcium-klorid-oldat hatására! (A nyúzat szélén levő sejteket figyelje, ott alakul ki először a változás.) Megfigyeléséről készítsen rajzot!
- Cseppentsen *5-6 csepp desztillált vizet* a fedőlemez mellé (ugyanarra az oldalra, ahová az előbb a kalcium-klorid-oldatot cseppentette). Újabb szűrőpapírcsíkkal szívassa be a vizet a nyúzathoz! Figyelje meg, milyen változás történik a sejtekkel a víz hatására!

Válaszoljon röviden a következő kérdésekre:

1. Mit jelent az, hogy a sejthártya féligáteresztő sajátságú?
2. Milyen transzporttal történik a sejtek vízfelvétele és –leadása?
3. Milyen változás észlelhető a sejtekben a kalcium-klorid-oldat hatására? Röviden fogalmazza meg, mi a jelenség magyarázata!
4. Milyen változás észlelhető a sejtekben a desztillált víz hozzáadását követően? Mi a jelenség magyarázata?
5. Nevezze meg, melyik jelenség áll az elvégzett kísérletek hátterében?
6. Miért nem vöröshagyma, hanem lilahagyma alleleveléből készítettük a nyúzatot a kísérletben?

2. B. feladat: A környezetszennyezés és a savas esők

1. Mutassa be, mi a különbség a lokális és a globális környezetszennyezés között! Mindkettőre mondjon példát a levegőszennyezésen kívül!
2. Nevezzen meg két olyan légköri szennyező anyagot, amelyeknek szerepük van a savas esők kialakulásában!

3. Röviden ismertesse, mely emberi hatásokra emelkedik ezeknek az anyagoknak a koncentrációja a légkörben! Legalább négy hatást nevezzen meg!
4. Röviden mutassa be a savas esők kialakulásának folyamatát!
5. Milyen következményei lehetnek az élővilágra a savas esőknek? Legalább három hatást soroljon fel!
6. Magyarázza meg, hogy miért globális és nem lokális környezeti probléma a levegőszennyezés! Mondjon példát a globális megnyilvánulásra!
7. Hogyan lehet csökkenteni a savas esőt okozó légszennyező anyagok kibocsátásának mértékét? Legalább három módszert nevezzen meg!
8. Nevezze meg azt az élőlénycsoportot, amely jó indikátora a légszennyezésnek! Melyik gáz jelenlétére érzékenyek a csoport képviselői?

2. A. feladat értékelési útmutatója

A feladat megértése, végrehajtása (a három részfeladatra 3+3+1 pont) 7 pont

Az elvégzett feladat értelmezése:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. egyes anyagok (pl. víz, légzési gázok) számára szabadon átjárható, | 1 pont |
| míg mások (pl. ionok, erősen poláris szerves molekulák) számára nem | 1 pont |
| 2. passzív transzporttal vagy diffúzióval | 1 pont |
| 3. Kalcium-klorid-oldat hatására a sejtek plazmája zsugorodik,
elválik a sejtfalettől | 1 pont |
| a 10%-os kalcium-klorid-oldat ozmózisnyomása (koncentrációja)
nagyobb, | 1 pont |
| mint a sejtplazma ozmózisnyomása (koncentrációja), | 1 pont |
| ezért a sejtekből a környezetükbe víz lép ki | 1 pont |
| 4. Desztillált víz hatására a sejtek visszanyerik eredeti alakjukat,
mivel a sejtplazma ozmózisnyomása (koncentrációja) nagyobb, | 1 pont |
| mint a desztillált vízé, | 1 pont |
| ezért a sejtek környezetükből vizet vesznek fel. | 1 pont |
| 5. ozmózis | 1 pont |
| 6. Mert a lilahagyma sejtplazmája festékanyagot (antocián) tartalmaz,
így a jelenség (sejtplazma térfogatváltozásai) jól nyomon követhető. | 1 pont |
| Összesen | 20 pont |

2. B. feladat értékelési útmutatója

1. A lokális szennyezés a kibocsátás helyén okoz károkat, a globális szennyezés a kibocsátástól nagyobb távolságban is. Lokális például a talajszennyezés, globális a vízszennyezés 2 pont
2. Két légszennyező anyag megnevezése (kén-dioxid, nitrogén-oxidok, szén-dioxid) 2 pont

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 3. Négy emberi hatás megnevezése (pl. energiahordozók elégetése – erőművek, közlekedés, fűtés; erdőirtás/tengerszennyezés – szén-dioxid-megkötésének csökkenése vagy más helyes állítás) | 4 pont |
| 4. Az említett szennyező anyagok a légkörben kémiai reakcióba lépnek a levegő nedvességtartalmával és erősen savas kémhatású felhőket hoznak létre, amelyekből savas kémhatású csapadék hullik a földfelszínre. | 2 pont
1 pont
1 pont |
| 5. Három hatás felsorolása (pl. savas esők hatására a növények leveleinek szövetei roncsolódnak; a klorofill szerkezete megváltozik; a talaj és vizek kémhatása savas irányba tolódik el, amihez az élőlények nem tudnak alkalmazkodni stb.). | 3 pont |
| 6. A szennyezett levegő távoli területekre áramlik, ott is károkat okoz. A savas felhőket a szél elsodorja, a savas kémhatású csapadék a kibocsátás helyétől távol hullik a felszínre. | 3 pont |
| 7. Három helyes módszer megnevezése (pl. az erőművek kéményeinek szűrőberendezéssel való felszerelése; katalizátorok alkalmazása a gépjárművekben; áttérés a megújuló energiaforrások alkalmazására stb.) | 3 pont |
| 8. Zuzmók, kén-dioxid. | 2 pont |
| Összesen | 25 pont |
| A felelet felépítése, nyelvi kritériumok (a két feladatra összesen) | 5 pont |

3. A. feladat: Növényfaj meghatározása és ökológiai igényeinek jellemzése

- Határozza meg a *Növényismeret* c. könyv segítségével a kapott növényfajt!
- Melyik törzsbe és osztályba tartozik a növény? Milyen közös jellemzői vannak ezeknek a csoportoknak, amelyek a kapott növényen is felismerhetők?
- Jellemezze a faj ökológiai igényeit (hőmérséklet-, víz-, pH-, nitrogénigényét, bolygatástűrését, természetvédelmi értékét)!
- Mely élőhelytípusokban jellemző e faj előfordulása?

3. B. feladat: Az ember mozgási szervrendszere

- A csontszövet mely összetevői játszanak lényeges szerepet a csontok mechanikai tulajdonságainak kialakításában? Hogyan függenek ezek össze a csontok sajátoságaival?
- Hozza összefüggésbe az összetevők arányainak változását az időskori csontsérülések jellemzőivel! Nevezze meg az ebből adódó leggyakoribb csontsérülést!
- Melyik nemre jellemző az előző kérdés szerinti csontösszetétel-változás az idősebb életkorban? Röviden ismertesse ennek biológiai hátterét!

4. Milyen szűrővizsgálatot javasolna a család 50 év körüli nőismerősének csontjai állapotának ellenőrzésére? Milyen életmódbeli tanácsokat adna a csontozat állapotromlásának megelőzésére?
5. 12 éves testvére egy kézitáskát szeretne iskolatáskaként használni. Támogatni kell-e az elképzelését vagy inkább lebeszélni róla? Véleményét egészségügyi indokokkal támassza alá; ha nem ért egyet, adjon más tanácsot!
6. Nevezze meg a csontok kapcsolódási módjait, és jellemezze a kapcsolódási módokat a mozgathatóság mértéke szempontjából! Mindegyikre mondjon példát és értelmezze a konkrét példák esetén a mozgáslehetőségek jelentőségét!

3. A. feladat értékelési útmutatója

1. Határozás:
 - A határozás menete: 17.o 1b 5b 7b zárvatermők (36. o.)
 - A csoportok elkülönítése: 1b 2b 3b 4b 8.csoport (55. o.)
 - Lágyszárúak tagolt levelekkel: 1b 2b 3b 4b 5b 6b 7b 8b 9b 10a 14b 15b 16b 17b boglárkafélék (58. o.)
 - Boglárkafélék: 1b 2b 3b 4b 5b 6a vetési boglárka 7 pont
2. A zárvatermők törzsébe, a kétszikűek osztályába tartozik. 2 pont
 A törzs jellemzői: virág, zárt magház, termés. 2 pont
 Az osztály jellemzői: főgyökérrendszer, főerezetes levél
(más helyes megoldás is elfogadható). 2 pont
3. meleg, mérsékelt száraz éghajlatot, enyhén bázikus, gyenge vagy közepes nitrogénellátottságú talajt igényel, zavart helyeken jól fejlődik 5 pont
4. vetésekben, tarlókon, gyomtársulásokban jellemző 2 pont
- Összesen 25 pont

3. B. feladat értékelési útmutatója

1. szerves/kollagén → rugalmasság 1 pont
 szervesetlen / kalcium-sók → szilárdság, kemény váz alkotása 1 pont
2. csökken a szerves, majd a szervesetlen anyagok mennyisége 1 pont
 kis erőhatásra is bekövetkezhet a törés 1 pont
 combnyaktörés 1 pont
3. a nőknél, a változó kortól csökken az ösztrogénszint 1 pont
(csak a biológiai magyarázattal!)
4. csontsűrűség vizsgálat, lehetőleg évente; 1 pont
 rendszeres, alapos testmozgás 1 pont
 kalciumpótlás: tej, tejtermékek / Ca-tartalmú táplálékkiegészítők 1 pont
 rendszeres fogyasztása

5. Le kell beszélni róla,	1 pont
mivel a kézitáska használata tartósan féloldalas terhelést jelent,	1 pont
ami a gerincoszlop deformálódásához / gerincferdüléshez vezethet.	1 pont
Használjon inkább hátitáskát!	1 pont
6. a) összenövés – nem mozgatható;	1 pont
helyes példa (pl. medencecsont, keresztcsont stb.)	1 pont
a mozdulatlan kapcsolat jelentőségének értelmezése az adott esetben	1 pont
b) varrat – nem mozgatható	1 pont
koponya,	1 pont
az agyvelő védelme és a fej-/koponyaméret növekedésének lehetősége	1 pont
c) porcos kapcsolat – kevésbé mozgékony és rugalmas	1 pont
helyes példa (pl. porckorong, bordaporc)	1 pont
a rugalmas mozgathatóság jelentőségének bemutatása	1 pont
d) ízület – mozgatható (egy vagy több irányban)	1 pont
helyes példa	1 pont
a mozgékonyág jelentőségének értelmezése az adott ízület esetén	1 pont
Összesen	25 pont
A felelet felépítése, nyelvi kritériumok (a két feladatra összesen)	5 pont

EMELT SZINTŰ MINTATÉTEL

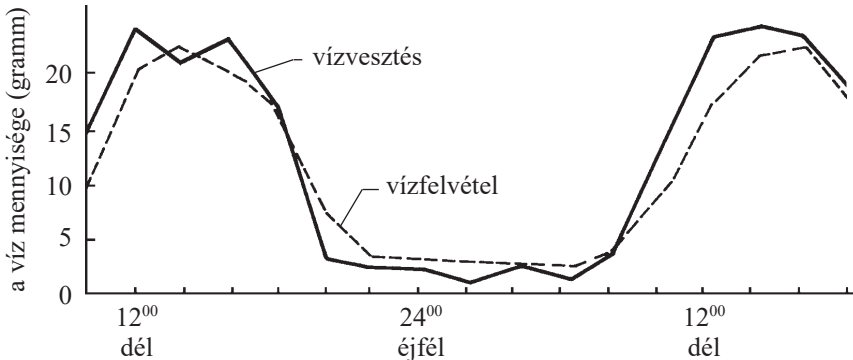
A. feladat: Az emberi fül

Ismertesse az emberi fül részeit, felépítését, szerepét a hangérzékelésben! Hogyan tudjuk megkülönböztetni a különböző erősségű és magasságú hangokat, továbbá hogyan tudjuk megállapítani a hangforrás irányát? Ismertesse a hallószervből származó ingerület útját!

Fülünknek a halláson kívül milyen szerepe van még az érzékelésben? Ismertesse, hogy a fül szerkezete hogyan teszi lehetővé ezen működés ellátását!

B. feladat: A növények vízforgalma

Kutatók megmérték, hogy meleg nyári napokon miként változik egy napraforgó növény által fölvett és leadott víz mennyisége. A következő diagram mutatja a mérések eredményeit. Vizsgálja meg figyelmesen a grafikonokat, és ennek alapján, valamint ismereteire támaszkodva válaszoljon a kérdésekre!



- A növény szervezetének pontosan mely részén történik vízfelvétel? Magyarázza el a víz felvételének mechanizmusát!
- A növény szervezetének pontosan melyik részén (részein), és mely folyamat révén történik a vízleadás?
- Magyarázza el, hogy a növény vízhiányos állapota, illetve bőséges vízellátottsága milyen úton befolyásolja a vízleadás sebességét!
- Mivel magyarázható, hogy a növény vízfelvételének sebessége a nappali órákban sokszorososan eltér az éjjeli órákban mérhető értékektől?
- A koordinátarendszer ordinátáján szereplő számértékek mennyi idő alatt leadott, illetve felvett víz mennyiségét jelentik?
- A vizsgálatot megelőzően a növény nem volt lankadt, de a mérés közben lankadás következett be. Melyik napszakban, és mely folyamatok következtében alakult ki a lankadás?
- A vizsgálat második napjának reggelén lankadt volt-e a növény levele? Állítását indokolja az ábra alapján!
- Mi lehet az oka annak, hogy a vizsgálat első napján, déli 12 óra után a vízvesztés mértéke ideiglenesen csökkent?
- Lehet-e egy növény tág tűrésű, szárazságtűrő? A kérdésben szereplő fogalmak értelmezésével válaszoljon!

A. feladat értékelési útmutatója

- A külső fül / külső hallójárat vezeti a hangot 1 pont
a középfülhöz tartozó dobhártyához. 1 pont
- A középfülben 3 hallócsontocsk (kalapács, üllő, kengyel) található, 1 pont
ízülettel kapcsolódnak.
- A hallócsontocskák a dobhártyától a belső fül / ovális ablak felé 1 pont
továbbítják a hangrezgéseket.
- A belső fülben van a csiga, amelyet három, folyadékkal telt járat alkot. 1 pont
A felső járatban terjednek a csiga csúcsa felé a hanghullámok által
keltett folyadékörvények. 1 pont

– A rezgések a középső járatban levő receptorsejtekre hatnak.	1 pont
– A receptorsejtek érzékszőreit a föléjük nyúló fedőhártya mechanikai hatása ingerli.	1 pont
– Hangerő: az erősebb hangok nagyobb amplitúdójú rezgése erőteljesebben deformálja az érzékszőröket.	1 pont
– Hangmagasság: a csiga alapjánál a magas (nagyobb frekvenciájú), a csúcsa felé az egyre mélyebb hangok keltenek ingerületet.	1 pont
– A hang iránya: a hangforráshoz közelebbi fülünkkel hamarabb halljuk a hangokat.	1 pont
– Az ingerület a hallóidegen át a talamuszba jut, onnan tovább a nagyagy halántéklebenyébe.	1 pont
– Az egyensúlyérzékelés is a belső fülben történik.	1 pont
– A tömlőcskében és a zsákocskában mészkristályok kocsonyás rétegbe ágyazódnak,	1 pont
a szilárd szemcsék nyomása ingerli a receptorsejtek érzékszőreit,	1 pont
ez a fej térbeli helyzetének regisztrálására szolgál.	1 pont
– A félkörös ívjáratokban kocsonyás kúpba ágyazódnak a receptorsejtek érzékszőrei.	1 pont
– A fej elfordulásakor az ívjáratokat kitöltő folyadék a tehetetlenség miatt ellenkező irányba áramlik és ennek hatására deformálódnak az érzékszőrök, ami ingerületet kelt.	1 pont
– A három félkörös ívjárat síkja egymással derékszöget zár be, emiatt minden irányú forgó mozgást / szöggyorsulást érzékelhetünk.	1 pont
Összesen	20 pont

B. feladat értékelési útmutatója

– A vízfelvétel a gyökerek felszívási zónájában / a gyökérszőrök zónájában	1 pont
az ionok aktív transzportja miatt kialakuló koncentrációkülönbség következtében	1 pont
ozmózis/diffúzió révén történik.	1 pont
– A hajtás gázcserenyílásain keresztül, párologtatással ad le vizet a növény.	1 pont
– A vízellátottság hatása a vízvesztésre: ha párologtatás mellett a vízutánpótlás csökken, akkor a vízvesztés miatt csökken a zárósejtek turgora,	1 pont
és emiatt záródik a légrés.	1 pont
Ha vízellátottság bőséges, akkor a zárósejtek víztartalma is magas,	1 pont
ilyenkor a nagy turgor következtében	1 pont

a zárósejtek egymás felé néző vastag fala nem tágul	1 pont
e sejtek duzzadása miatt ezért a légrés nyitott/nyílik	1 pont
– Fény hatására a fotoszintézis miatt növekszik a zárósejtek plazmájának ozmózisnyomása,	1 pont
és a környező sejtekből víz áramlik beléjük, emiatt nő a turgoruk, és a légrés nyílik.	1 pont
A növekvő párologtatás fokozza a szállítóyalábokban a szívóerőt, ami elősegíti a gyökér által felvett víz továbbítását.	1 pont
– 2 óránként mérték a felvett és leadott víz mennyiségét (a görbékről leolvasható).	1 pont
– Délben / délután következett be a lankadás, amikor párologtatással több vizet vesztett a növény, mint amennyit felvett,	1 pont
és ezért sejteinek turgora csökkent.	1 pont
– A második nap reggelén a növény nem volt lankadt, mert éjjel vízfelvétele meghaladta vízleadását, és így pótlódott az előző napi vízvesztés. <i>(Csak indoklással adható pont!)</i>	2 pont
– Például átmeneti felhősödés miatt csökkent a párologtatás. <i>(Más helyes válasz is elfogadható.)</i>	1 pont
– A tág tűrésű növény a vízellátottság széles határok közötti változását elviseli,	1 pont
a szárazságtűrő nem pusztul el csekély vízellátottság mellett sem.	1 pont
A két jellemző együttesen is igaz lehet, a vízellátottságra vonatkozó, tág tűrőképességi tartományba a vízhiányos körülmények is beletartozhatnak.	2 pont
Összesen	25 pont
A felelet felépítése, nyelvi kritériumok	5 pont

MEGOLDÁSOK

1. FELADATLAP – A RENDSZEREZÉS ALAPELVEI, A PROKARIÓTÁK ÉS AZ EGYSEJTŰ EUKARIÓTÁK

I. A rendszerezés alapjai (12 pont + 11 pont)

1. H, 2. I, 3. I, 4. I, 5. H (5 pont)

6. nincs sejtmagjuk / nincs maghártyájuk; prokarióták (országa) (2 pont)

7. gömb, pálcika, csavart (3 pont)

8. mesterséges rendszert; 9. DNS-vizsgálat (2 pont)

*10. mesterséges rendszer pl. fehér virágúak: gyöngyvirág, hóvirág; sárga virágúak: napraforgó, pongyolapitypang (*bármilyen önkényes szempont szerinti tulajdonság kiválasztása elfogadható*) (2 pont)

*11. természetes vagy fejlődéstörténeti rendszer – kétszikűek: napraforgó, pongyolapitypang; egyszikűek: hóvirág, gyöngyvirág (2 pont)

*12. D, *13. A, *14. G, *15. B, *16. C, *17. E, *18. F (7 pont)

II. Anyagcseretípusok (9 pont)

1. autotróf; 2. fotoszintézis; 3. A és E; 4. B; 5. C; 6. élősködő / parazita; 7. D és F

Minden helyes válasz és betűjelzés 1-1 pont.

III. Az élővilág országai (5 pont)

1. A – prokarióták országa, 2. B – egysejtű eukarióták országa, 3. C – növények országa

4. D – gombák országa, 5. E – állatok országa

Minden feladat helyes megoldásáért 1-1 pont.

IV. Kórokozó szervezetek (13 pont)

1. vírusok: A, B, C, G, L, M (7 pont)

2. baktériumok: H, I, K (4 pont)

3. nem kórokozók: D, F (2 pont)

V. A baktériumok és a vírusok (26 pont)

1. B; 2. D; 3. A, B, C *Minden helyes megoldás 1-1 pont.* (5 pont)

4. A – tok, B – sejtfal, C – sejthártya, D – sejtplazma, E – maganyag, F – csilló (6 pont)

5. tok; ellenállóvá teszi a baktériumot a gazdaszervezet védekező rendszerével szemben (*más megfogalmazás is elfogadható*) (2 pont)

6. A – nitrogéngyűjtő baktériumok a növények gyökérgümőiben; B – közönséges bélbaktérium az ember vastagbelében; C – talajlakó lebontó baktériumok / tejsavbaktériumok (*Más helyes megoldások is elfogadhatók.*) (3 pont)

7. fotoszintézisükkel oxigént juttattak a légkörbe (1 pont), ezzel lehetővé tették a sejtlégzés / hatékony energiafelszabadítás kialakulását / megkezdték a légkör oxigéntartalmának kialakítását (*más megfogalmazás is elfogadható*) (1 pont)

8. fehérjeburok és örökítő anyag (RNS vagy DNS) (2 pont)
 9. nem sejtes szerveződésűek; nem folytatnak anyagcserét; csak élő sejtekben képesek sokszorozódni (3 pont)
 10. Ne szedjen antibiotikumot, mert azok vírusokra hatástalanok (2 pont), csak a baktériumokat pusztítják el (1 pont). *Értelemszerűen kell javítani. Más helyes válasz is elfogadható.*

VI. Egysejtűek (15 pont)

1. egysejtű eukarióták országa (1 pont)
 2. A – zöld szemes ostoros / ostorosmoszat; B – papucsállatka; C – amóba (3 pont)
 3. édesvizekben; 4. álláb (2 pont)
 5. endocitózis vagy bekebelezés; emésztő üregecske (lizoszóma) (2 pont)
 6. A, 7. D, 8. B, 9. D, 10. A, 11. E, 12. E (7 pont)

*VII. Egysejtű kórokozók (7 pont)

1. állati egysejtűek; 2. a szöveg alapján erre a kérdésre nem lehet pontos választ adni; 3. mert gyorsan kialakulnak a gyógyszerrel szemben ellenálló kórokozók; 4. a trópusok csapadékos területein; 5. szúnyogcsípés útján; 6. a levegő páratartalmára; 7. a folyók szabályozása, a mocsarak lecsapolása
Értelemszerűen kell javítani, más helyes válasz is elfogadható. Minden helyes válasz 1-1 pont.

2. FELADATLAP – A GOMBÁK ORSZÁGA

I. A többsejtű eukarióták (11 pont)

1. növények, 2. állatok, 3. gombák, 4. kitin, 5. autotróf, 6. heterotróf, 7. termelő, 8. fogyasztó
 9. szén-dioxid, 10. szerves anyagok, 11. telepes
Minden feladat helyes megoldásáért 1-1 pont

II. A kalapos gombák (19 pont)

1. spórák; szaporodás (2 pont)
 2. gombafonal (micélium); a talajban (2 pont)
 3. termőtest; A – kalap, B – tönk (3 pont)
 4. B, 5. C, 6. D, 7. A, 8. E (5 pont)
 9. a gomba vizet és ásványi sókat vesz fel a talajból a növény számára; a gomba szerves tápanyagokhoz jut a növénytől (2 pont)
 10. a gyilkos galóca mérgeanyagai csak akkor okoznak tüneteket, ha már felszívódtak, és visszafordíthatatlan változásokat okoztak a szervezetben (*más megfogalmazás is elfogadható*) (2 pont)
 11. a gyilkos galóca spóratermő lemezei fehérek; az erdőszéli csiperkéé szürkék vagy barnák; a gyilkos galócának van bocsora, a csiperkéének nincs (3 pont)

III. Gyógyító gombák (9 pont)

1. baktériumok (1 pont)

2. a természetes antibiotikumokat az élő gombák tenyészeiből állítják elő, (1 pont) míg a felszintetikus antibiotikumokat ezek utólagos kémiai módosításával (1 pont)
 3. segítik az antibiotikumokkal szemben rezisztens baktériumok elterjedését (1 pont) károsítják az emberi szervezet sejtjeit (1 pont)
 4. baktériumölő hatású; 5. gyulladáscsökkentő hatásúak; 6. arról a penészgombáról, amelyből kivonták; 7. Fleming (4 pont)
Más helyes megfogalmazás is elfogadható, a szöveges feladatokat értelemszerűen kell javítani.

IV. A gombák életmódja, jelentősége (23 pont)

1. antibiózis, 2. ecsetpenész – baktériumok, 3. élősködés / parazitizmus, 4. +;-, 5. versengés, 6. bármilyen, a lebontók közé tartozó gomba (*Minden helyes megoldás 1-1 pont*). (6 pont)
 7. lebontók és élősködők (2 pont)
 8. nedves környezet; jó oxigénellátottság (2 pont)
 9. cellulózt és lignint (2 pont)
 10. a gombasejtek környezetében; az oda leadott fehérjék (enzimek) segítségével (2 pont)
 11. fehér, barna és lágy korhadás (3 pont)
 12. sérülési, sebzési felületeken (1 pont)
 13. gyantát és gombaölő anyagokat termelnek (2 pont)
 14. élesztőgombák, 15. fejespenész, 16. kefirgomba (3 pont)

V. A zuzmók (18 pont)

1. telepes, 2. gombafonalak, 3. moszatok, 4. szimbiózis / együttélés, 5. szén-dioxidot, 6. vizet, 7. szerves anyagokat, 8. oxigént, 9. autotróf, 10. gombák, 11. növények, 12. leváló teleprészekkel (*Minden feladat helyes megoldásáért 1-1 pont*) (12 pont)
(Az 5. és 6., a 7. és 8., illetve a 10. és 11. válaszok felcserélhetők.)
 13. a levegő kén-dioxid-tartalmára; ha nő a kén-dioxid-tartalom, akkor eltűnnek az adott élőhelyről (2 pont)
 14. mindkét környezeti tényezőre tág tűrésűek (1 pont)
 15. sivatagok; tundrák; pionírtársulások (pl. kopár sziklák) (3 pont)

3. FELADATLAP – A NÖVÉNYEK ORSZÁGA

I. A növények országa (13 pont)

1. I; 2. H; 3. I; 4. I (*Minden helyes megoldás 1-1 pont*) (4 pont)
 5. A – teleptest, B – sejtfonal, C – sejttársulás, D – hajtásos / szövetes (4 pont)
 6. gyökér, szár, levél (3 pont)
 7. Fotoszintézisük során szerves vegyületeket állítanak elő, ami szükséges a társulások valamennyi tagjának a fennmaradásához. (*Más megfogalmazás is elfogadható.*) (2 pont)

II. A moszatok (14 pont)

1. C; 2. B; 3. A; 4. A; 5. A; 6. B; 7. E; 8. D (*Minden helyes megoldás 1-1 pont.*) (8 pont)
 9. A, C, F (3 pont)
 10. a) teleptest, b) fonalas (2 pont); 11. teljes testfelületükön (1 pont)

III. Hajtásos növények (28 pont + 2 pont)

1. harasztok; 2. nyitvatermők; 3. zárvatermők; 4. páfrányok; 5. fenyők; 6. kétszikűek; 7. egyszikűek (*Minden helyes megoldás 1-1 pont*) (7 pont)
8. kétszikűek osztályába; levelei főerezetesek, főgyökérszövege van, két sziklevél látható a száron (*két helyes válasz*) (3 pont)
9. táplálékkészítő alapszövet (asszimiláló alapszövet) (1 pont)
10. levél, szár (2 pont)
11. a gyököcskékből; 12. osztódószövet (2 pont)
13. sziklevél; táplálja a csíranövényt, amíg az nem képes fotoszintetizálni (2 pont)
14. a gyökér felszívási zónájában; a bőrszöveten / gyökérszőrökön keresztül (2 pont)
- *15. auxin; serkenti a növény hosszanti növekedését (2 pont)
16. B; 17. B; 18. A; 19. A; 20. B; 21. B; 22. C; 23. C; 24. D (9 pont)

IV. A virág felépítése (16 pont + 11 pont)

1. A – szíromlevél, B – csészelevél, C – kocsány, D – porzó, E – termő, F – takarélevelek, G – ivarlevelek (7 pont)
2. bibe, bibeszál, magház (3 pont)
3. kétszikűek osztályába, mert kettős virágtakarója / csésze- és szíromlevelei vannak (2 pont)
4. rovarmegporzású, mert feltűnőek a szíromlevelei (2 pont)
5. kétivarú, mert kétféle ivarlevél / porzó és termő található benne (2 pont)
- *6. X – termő, Y – termés (2 pont)
- *7. C. magház fala – H. termésfal (2 pont)
- D. magkezdemény burka – G. maghéj (2 pont)
- E. központi sejt – J. táplálószövet (2 pont)
- F. petesejt – I. csíra (embrió) (2 pont)
- *8. Mert a hím ivarsejtek egyike a petesejtet, másika a központi sejtet termékenyíti meg (1 pont)

V. A növényi szövetek (9 pont)

1. E; 2. H; 3. I; 4. I; 5. E; 6. D; 7. C; 8. D; 9. B (*Minden helyes megoldás 1-1 pont*) (9 pont)

4. FELADATLAP – A NÖVÉNYEK TESTFELEPÍTÉSE ÉS ÉLETMŰKÖDÉSEI**I. A virágos növények létfenntartó szervei** (40 pont + 5 pont)

1. gyökér (1 pont)
2. gyökérszőr; a bőrszövet része; szerepe a talajoldatok / víz és ásványi anyagok felvétele (3 pont)
3. raktározó alapszövet; keményítő(zárványok) (2 pont)
4. edénynyaláb; szállítószövet (2 pont)
- *5. (gyökérszőrök) – gyökér alapszövege – gyökér edénynyalábjának farésze – szár edénynyalábjának farésze – levél edénynyalábjának farésze – levél táplálékkészítő alapszövege (5 pont)
6. levél; 7. B – bőrszövet, C – táplálékkészítő alapszövet; F – szállítószövet (4 pont)

8. kutikula (viaszos védőréteg); védi a növényt a kiszáradástól (2 pont)
9. C és E (2 pont)
10. gázcserenyílás; a gázcsere és a párologtatás szabályozása (3 pont)
11. F – edénynyaláb / levélér háncsrésze (2 pont)
12. szár; fás szár (2 pont)
13. A – héjkéreg; B – kambium(gyűrű); C – háncstest; D – fatest (4 pont)
14. osztódószövet; a szár másodlagos vastagodása (2 pont)
15. évgűrűk (1 pont)
16. zárwatermők (törzse), kétszikűek (osztálya); a kettős virágtakaróból vagy a fás szárból vagy a levél szöveti felépítéséből (2 indoklás) (4 pont)
17. H; 18. I; 19. I; 20. H; 21. C és F (Minden helyes betűjelzés 1-1 pont) (6 pont)

II. A virágos növények szaporodása és egyedfejlődése (32 pont)

1. Kialakult a zárt magház, amelynek belsejében védetten fejlődhet a magkezdemény. (2 pont)
2. C; 3. B; 4. D; 5. A; 6. D; 7. C; 8. A és B; 9. D (Minden helyes betűjelzés 1-1 pont) (9 pont)
10. mag; 11. A – maghéj; B – csíra / embrió; C – táplálószövet / sziklevél (4 pont)
12. osztódószövet; 13. zigóta / megtermékenyített petesejt; 14. raktározó alapszövet; 15. magkezdemény (4 pont)
16. megfelelő hőmérséklet; oxigén; megfelelő mennyiségű víz (3 pont)
17. tőosztás, dugványozás, hajtás stb. (Bármely 3 helyes megoldás elfogadható.) (3 pont)
18. a meszes víz megzavarosodik / fehéres színű lesz; 19. szén-dioxid (2 pont)
20. a csíranövény fejlődéséhez szükséges energiát a mag tartalék tápanyagainak lebontása fedezi (1 pont)
- a lebontás sejtlégzéssel / biológiai oxidációval történik (1 pont)
- a folyamat során szén-dioxid képződik, amelynek hatására a meszes vízben mész válik ki (1 pont)
21. a hőmérséklet emelkedik, mert a sejtlégzés során hő szabadul fel (2 pont)

*III. A növények növekedésének szabályozása (6 pont)

- *1. fény; *2. gátolja; *3. auxin; *4. sejtlégzés / biológiai oxidáció; *5. fotoszintetizálnak; *6. (fény hiányában) elpusztulnának, mert csak fotoszintézissel jutnak szerves anyagokhoz
Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

IV. Rovaremésztő növények (8 pont)

1. nitrogéntartalmú tápanyagokban szegény talaj (1 pont)
2. tőzegmohaláp, trópusi esőerdő (2 pont)
3. a növény mirigyei emésztő hatású váladékot termelnek; a váladékban található anyagok lebontják a rovarrest anyagait; a megemésztett anyagokat a növény felszívja (3 pont)
4. kereklevelű harmatfű; hízóka (2 pont)

*V. A növényi szervek módosulásai (8 pont)

- *1. szár / hajtás; *2. burgonya; *3. raktározás; *4. inda; *5. szaporodás; *6. szőlő; *7. kaspaszkodás; *8. karógyökér (Minden helyes megoldás 1-1 pont) (8 pont)
A példánövényekre más helyes megoldások is elfogadhatók.

5. FELADATLAP – GERINCTELEN ÁLLATOK I.

I. A szivacsok (8 pont)

1. D (1 pont)
2. a víz áramlását biztosítja; endocitózissal / bekebelezéssel felveszi a táplálékot; megemészt (3 pont)
3. váz alkotása, szilárdítás (1 pont)
4. vándorsejt, anyagszállítás, amöboid sejtet kell rajzolni a középső rétegbe (3 pont) (*Értelemszerűen kell javítani.*)

II. A földigiliszta testfelépítése (15 pont)

1. A. bélcsatorna; B. hasdúcúlcán / idegrendszer; C. véreerek / keringési rendszer; D. szájnyílás; E. vesécske (5 pont)
 2. gyűrűsférges; 3. kétoldalian; 4. szelvényekre; 5. diffúz; 6. kültakarón (5 pont)
 7. A, C; 8. A, B, C (5 pont)
- Minden helyes válasz, betűjelzés 1-1 pont.*

III. Gigászi tintahal került a hálóba (12 pont)

1. Puhatestűek törzse, fejlábúak osztálya (2 pont)
2. köpeny; 3. Déli félgömb; mélytengeri élőhely (3 pont)
4. a tintazacskó; az állat menekülés esetén ennek barna váladékát bocsátja ki, amely eltakarja üldözői elől (*értelemszerűen javítandó*) (2 pont)
5. Valószínűleg nincs, mert mélytengeri, ahol mindig sötét van. (1 pont)
6. I; 7. H; 8. I; 9. H (4 pont)

IV. Az ízeltlábúak (8 pont)

1. B; 2. D; 3. A; 4. D; 5. D; 6. D; 7. C; 8. C
- Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.*

V. A rovarok (7 pont)

1. rágó; 2. kifejlés; 3. szívó / pödörnyelv; 4. teljes átalakulás; 5. 1 pár hártvány; 6. szűrő-szívó;
 7. élősködő / parazita / a nőstény vérszívó (*értelemszerűen javítandó*) (7 pont)
- Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.*

VI. A gerinctelen állatok légzése és keringése (14 pont)

1. laposférges; 2. nincs; 3. zárt; 4. ízeltlábúak; 5. rákok; 6. nyílt; 7. rovarok; 8. légcsőrendszer / trachearendszer; 9. lemezes tüdő / tracheatüdő; 10. puhatestűek; 11. csigák; 12. kagylók; 13. fejlábúak; 14. kopoltyú (14 pont)
- A 13. és a 14. felcserélhetők. Minden helyes válasz 1-1 pont.*

VII. Gerinctelen állatok összehasonlítása (16 pont)

1. A, B, C, D; 2. A; 3. A, B, C, D; 4. C; 5. C; 6. A, B, D; 7. C; 8. D
- Minden helyes betűjelzés 1-1 pont. A feleslegesen beírt betűjelzésekért pontlevonás jár.*

6. FELADATLAP – GERINCTELEN ÁLLATOK II.**I. Az édesvízi hidra (11 pont)**

1. csalánozók törzse (1 pont)
2. B – csalánsejt (1 pont)
3. mozgás és védelem (2 pont)
4. E – idegsejt, amelyek összessége diffúz (hálózatos) idegrendszer alkot (2 pont)
5. ragadozó; 6. úrbélbe; 7. mirigysejtek; 8. emésztő-; 9. endocitózis / bekebelezés (5 pont)

II. A laposférgek (11 pont)

1. B; 2. C; 3. A; 4. B; 5. C (5 pont)
6. örvényférgek (esetleg mótelyek); 7. az állatnak van bélcatornája / hámlócsillós; 8. dúc-idegrendszer; 9. diffúz (4 pont)
10. csillós hengerhám és simaizom (2 pont)

III. Kagylók a watonon (10 pont)

1. szifó (1 pont)
2. a köpenyüregbe, itt található a kopoltyú (2 pont)
3. törmelékezők (1 pont)
4. így védekeznek a kiszáradás, az elsodródás vagy a ragadozók ellen (*bármelyik kettő elfogadható*) (2 pont)
5. mert nem fűrődik az iszapba (1 pont)
6. nincs szifója, ezért nem jut friss tengervízhez (1 pont)
7. az aljzatból kiemelkedő felületen rögzül (*másként is megfogalmazható*) (1 pont)
8. nem sodródhatnak el a tengeráramlással (*másként is megfogalmazható*) (1 pont)

IV. A csigák (18 pont)

1. A. héj; B. hasláb; C. bélcatorna; D. légzőszerv; E. fej (5 pont)
2. I; 3. H; 4. I; 5. H (4 pont)
6. A, B, C (3 pont)
7. petével; 8. hímnős; 9. hím ivarsejtek; 10. petesejtek; 11. belső megtermékenyítésűek; 12. zigóta (6 pont)
9. és 10. felcserélhető. Minden helyes betűjelzésért, illetve válaszáért 1-1 pont jár.

V. Ízeltlábúak (15 pont)

1. fejtor, potroh; 2. 5 pár; 3. kopoltyú; 4. fej, tor, potroh; 5. 3 pár; 6. légcsőrendszer / trachearendszer; 7. teljes átalakulás; 8. fejtor, potroh; 9. 4 pár; 10. csáprágó; 11. lemezes tüdő / tracheatüdő; 12. közvetlen / kifejlés (12 pont)
 13. H; 14. H; 15. H (3 pont)
- Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.*

VI. Gerinctelen állatok csoportosítása (15 pont)

1. a – folyami rák B és C halmaz átfedésébe; b – cserebogár C halmazba; c – földigiliszta A halmazba (3 pont)
 2. bőrizomtömlő; 3. mész; 4. kitin; 5. földigiliszta; 6. gyűrűsférgek; 7. folyami rák; 8. ízeltlábúak; 9. rákok; 10. cserebogár; 11. rovarok; 12. éticsiga; 13. csigák osztálya (12 pont)
- Minden helyes válaszáért 1-1 pont jár.*

7. FELADATLAP – GERINCES ÁLLATOK I.

I. Gerinctelen és gerinces állatok összehasonlítása (10 pont)

1. A; 2. B; 3. D; 4. A; 5. C; 6. D; 7. B; 8. A; 9. B; 10. C

Minden helyes megoldás 1-1 pont.

II. A gerincesek tápcsatornája (9 pont)

1. A, B; 2. B, C; 3. B; 4. A; 5. C; 6. I (8 pont)

Minden helyes betűjelzésért 1-1 pont.

7. hüllők / krokodilok (1 pont)

III. A gerincesek vére (10 pont)

1. kötőszövet; 2. sejt közötti állománya folyékony / nincsenek benne rostok (*másként is megfogalmazható*) (2 pont)

3. A. vérplazma, B. fehérvérsejtek C. vörösvérsejtek. D. vérlemezkék (4 pont)

4. A, C; 5. A; 6. B *Minden helyes betűjelzésért 1-1 pont.* (4 pont)

IV. Porcos és csontos halak (7 pont)

1. B; 2. C; 3. A; 4. C; 5. B; 6. C; 7. C

Minden helyes megoldás 1-1 pont.

V. A szárazföldre lépés (12 pont)

1. A. vállöv, B. felkarcsont, C. alkarcsontok, D. kézközépcsontok (4 pont)

2. Az úszóknak izmos, több csontot tartalmazó nyele van, amely az ötujjú végtagok vázának alapszerkezetére hasonlít. (1 pont)

3. mert közös ősrre vezethetők vissza (1 pont)

4. különböző környezetekhez, életmódokhoz alkalmazkodtak (1 pont)

5. C; 6. C; 7. B; 8. C; 9. B *Minden helyes megoldás 1-1 pont.* (5 pont)

A szöveges feladatokat értelemszerűen kell javítani.

VI. Kétélrtűek és hüllők testfelépítése (10 pont)

1. A; 2. D; 3. A; 4. C; 5. B; 6. D; 7. B; 8. B; 9. A (9 pont)

Minden helyes megoldás 1-1 pont.

10. halak (*a halak bármelyik csoportjának megnevezése is helyes*) (1 pont)

VII. A madarak táplálkozása (17 pont)

1. A nyelöcső – továbbítja a táplálékot a begybe (2 pont); B begy – raktározza a táplálékot (2 pont); C – zúzógyomor, összemorzsolja a táplálékot (2 pont); D – kloáka, a salakanyagokat távolítja el, és kijuttatja az ivartermékeket (3 pont)

(A működéseket értelemszerűen kell javítani.)

2. C; 3. D; 4. A; 5. B; 6. H; 7. N; 8. H; 9. I (8 pont)

VIII. Új emlősfaj a láthatáron (5 pont)

1. I; 2. I (2pont)

3. fánlakó életmódot; 4. széles lábak, erős farok; 5. folyton növvő metszőfogak (3 pont)

Minden helyes megoldás 1-1 pont.

8. FELADATLAP – GERINCESEK II.

I. A gerincesek váza (8 pont)

1. A; 2. C; 3. B; 4. B; 5. D; 6. A; 7. C; 8. D

Minden helyes megoldás 1-1 pont.

II. A halak (11 pont)

1. B; 2. C; 3. C (3 pont)

4. áramvonalas; 5. úszók; 6. oldalvonalszerv; 7. többrétegű (és/vagy) el nem szarusodó; 8. (nyálkatermelő) mirigyet; 9. irha; 10. ránőtt / gyökértelen; 11. kloáka (8 pont)

Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.

III. Titokzatos állatmaradvány az óceán partján (8 pont)

1. mert kihaltak hitték; 2. Délkelet-Afrika partjainál; 3. több csontból álló, izmos nyélen ülő úszó; 4. hasúszó és mellúszó; 5. kétéltűek; 6. 60 millió éve; 7. az ősi bojtosúszósok partközeli vizekben éltek, a ma élő faj mélytengeri; 8. újabb elterjedési területét fedezték fel Indonéziában

Minden helyes válasz 1-1 pont. A válaszok másként is megfogalmazhatók, értelemszerűen kell javítani.

IV. Állatok csoportosítása (12 pont)

1. csontos halak; 2. gerincesek; 3. kétéltűek; 4. halak; 5. porcos halak (5 pont)

6. A; 7. D; 8. C; 9. A; 10. B; 11. A; 12. D (7 pont)

Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.

V. A hüllők (13 pont)

1. a hámból; szaru; szarupajzs, szarupáncél, karom (bármely két helyes megoldás) (3 pont)

2. a tüdő légzőfelszíne nagyobb, ezért bőrlégzés nem szükséges; 3. a szív kamrái között válaszfal alakult ki, a vér kevéssé keveredik a kamrák között (2 pont) *A szöveges válaszok másként is megfogalmazhatók.*

4. A, C (2 pont)

5. pikkelyes hüllők / gyíkok; 6. szarupikkelyek; 7. ránőtt fogak; 8. teknősök; 9. pl. mocsári teknős (bármilyen teknősfaj elfogadható); 10. gyökeres fogak (6 pont)

Minden helyes válasz 1-1 pont.

VI. A madarak és a repülő életmód (12 pont)

1. mellső végtag; 2. levegő; 3. fogak; 4. légzsákok; 5. kettős; 6. fajsúlyát / sűrűségét; 7. négy; 8. oxigéndús; 9. állandó testhőmérsékletűek (9 pont) *Minden helyes válasz 1-1 pont.*

10. Minden éghajlati övben megtalálhatók a madarak képviselői; mert testhőmérsékletük nem függ a környezet hőmérsékletétől. (Más módon is megfogalmazható.) (2 pont)

11. hőszigetelés (1 pont)

VII. Az emlősök (16 pont)

1. négy; 2. szén-dioxidban gazdag / oxigénszegény; 3. oxigéndús / szén-dioxidban szegény;

4. kis; 5. hajszál- (kapillárisok); 6. a kis és a nagy vérkör teljesen elkülönült / a vér sehol sem keveredik / szívükben a kamrák között teljes a válaszfal; 7. a tüdő légzőfelszíne nagyobb / a

tüdő lég hólyagos szerkezetű / légzőmozgásait rekeszizom segíti; **8.** fogazatukban különböző alakú és szerepű fogak különböztethetők meg; **9.** állandó testhőmérsékletűek; **10.** (általában) elevenszülők (*A 6–10. feladatok másként is megfogalmazhatók; értelemszerűen javítandók.*)

11. I; 12. I; 13. I; 14. H; 15. I; 16. I (6 pont)

Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.

9. FELADATLAP – ETOLÓGIA I.

I. Az öröklött magatartás (8 pont)

1. állandó / mindig azonos / nem változik; **2.** nem befolyásolja; **3.** kulcsinger; **4.** motiváció; **5.** szupernormális inger; **6. I; 7. I; 8. H**

Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.

II. A madarak viselkedése (10 pont)

1. öröklött; a kulcsinger hatására a magatartás megjelenik, a mozgást a végeredmény nem befolyásolja (2 pont)

2. a tojások védelme, kiköltése; **3.** a két eltérő időpontban más a motiváció; **4.** tanult; **5.** operáns tanulás / próba-szerencse tanulás; **6.** tanult; **7.** bevésődés / imprinting; **8.** az áttelepítés helyére térnének vissza *Minden helyes válasz 1-1 pont. (7 pont)*

9. csirkék, kiskacsák követik az anyát, a lazacok visszatérnek a kikelés helyére (*Bármilyen helyes példa elfogadható.*) (1 pont)

III. Az öröklött és a tanult magatartás összehasonlítása (15 pont)

1. A; 2. A; 3. A; 4. C; 5. B; 6. B; 7. A; 8. B; 9. C; 10. feltételes reflex; **11. C; 12.** taxis; **13. I; 14. I; 15. H**

Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.

IV. A kommunikáció (10 pont)

1. vizuális; **2.** kémiai; **3.** kémiai; **4.** vizuális; **5.** kémiai és/vagy akusztikus; **6.** vizuális; **7.** akusztikus *Minden helyes válasz 1-1 pont. (7 pont)*

8. territórium jelölése, fajtársak figyelmeztetése a veszélyre, pár megtalálása, egyedfelismerés, társas rovaroknál az egy kolóniába tartozók felismerése, emlősöknél az utód felismerése stb. (*Bármely három helyes példa elfogadható.*) (3 pont)

V. A társas viselkedés (12 pont)

1. nyitott; **2.** zárt; **3.** illatanyagok / feromonok / szag; **4.** rangsor; **5.** vetélkedés / agresszió; **6.** agresszió; **7.** a rangsor kialakítása; **8.** öröklött *Minden helyes válasz 1-1 pont. (8 pont)*

9. kulcsingerre következnek be a magatartáselemek; a pávián a területén megjelenő idegen megpillantására indul támadásra / az etológusnő a behódolás pózát mutatja (2 pont)

10. vizuális; **11.** a pávián abbahagyta a támadást (2 pont)

(A szöveges feladatok másképp is kifejezhetők, értelemszerűen javítandók.)

VI. Barna varangyok szexuális viselkedése (11 pont)

1. hívó hang, a partner feltalálása; **2.** a vetélytársak távoltartása; **3.** Nem, mert a hím béka fajtársai számára bocsát ki jelzéseket. *Minden helyes válasz 1-1 pont. (3 pont)*

4. I; **5.** H; **6.** A, B *Minden helyes betűjelzés 1-1 pont. (4 pont)*

7. C, A, D, B (1 pont)

8. jelzi a hím méretét; **9.** mert a kisebb hím magasabb hangot ad ki; **10.** Nem dönthető el, ezt a kérdést a kísérlet nem vizsgálta. *Minden helyes válasz 1-1 pont. (3 pont)*

(A szöveges feladatok másképp is kifejezhetők, értelemszerűen javítandók.)

VII. Madárdal (14 pont)

1. -; **2.** +; **3.** +; **4.** 0 (4 pont)

5. a territórium kijelölése / a rivális hím távoltartása; **6.** a partner csalogatása (2 pont)

7. A, B, C (1 pont)

8. az A jelű helyen nincs távol tartó kommunikációs hatás; a C jelű helyen legerősebb a távol tartó kommunikációs hatás (2 pont)

9. territoriális magatartás / territorialitás / területkiszajátítás (1 pont)

10. d, mert ez üres territóriumnak számít és védett helyen van (2 pont)

11. a, mert foglalt territóriumnak számított és kitett, széli helyzetű (2 pont)

(A szöveges feladatok másképp is kifejezhetők, értelemszerűen javítandók.)

10. FELADATLAP – ETOLÓGIA II.**I. Két magatartásforma összehasonlítása (9 pont)**

1. D; **2.** A; **3.** C; **4.** B; **5.** A; **6.** B; **7.** C; **8.** A; **9.** C

Minden helyes megoldás 1-1 pont.

II. Etológiai esetek (8 pont)

1. öröklött mozgáskombináció; **2.** bevésődés; **3.** taxis; **4.** taxis; **5.** feltételes reflex; **6.** öröklött mozgáskombináció; **7.** öröklött mozgáskombináció; **8.** taxis

Minden helyes válasz 1-1 pont.

III. A társas viselkedés (10 pont)

1. D; **2.** Az egyed belső készítése valamely tevékenység elvégzésére. (2 pont)

3. B; **4.** Inger által irányított helyváltoztató mozgás. (2 pont)

5. I; **6.** H; **7.** I; **8.** H; **9.** I; **10.** H (6 pont)

Minden helyes válasz és betűjelzés 1-1 pont.

IV. A kommunikáció típusai (16 pont)

1. A; **2.** B; **3.** A, B, C; **4.** B, C; **5.** B; **6.** A, B, C; **7.** A, B, C; **8.** A; **9.** C

Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.

V. Tanult vagy öröklött? (8 pont)

1. C; **2.** B; **3.** A; **4.** C; **5.** B; **6.** D; **7.** D; **8.** D

Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.

VI. A széncinege territórium (18 pont)

1. az a terület, ami biztosítja a szaporodáshoz és/vagy a létfenntartáshoz szükséges erőforrásokat; és amelyet az állatok fajtársaikkal szemben is védenek (2 pont)
2. akusztikus módon / madárdallal (1 pont)
3. C; 4. A – párválasztás idején; 5. 8-9; 6. 12 (4 pont)
7. a territórium mérete / a rendelkezésre álló táplálék mennyisége (1 pont)
a szülőmadarak táplálékgyűjtő kapacitása / a táplálékkeresésre fordítható energia mennyisége (1 pont)
8. B (1 pont)
9. minél több a fióka, annál kevesebb táplálék jut egy-egy fiókának (1 pont)
10. a nagyobb és erősebb fiókák túlélési esélye nagyobb, mint a kicsiké (1 pont)
11. ha a kevés fiókából egy elpusztul, a fészekalj nagy hányada vész el (1 pont)
12. B (1 pont)
13. egy territórium tulajdonosa elpusztul (1 pont)
sikerül a territóriumtól kiszorítani a tulajdonost (1 pont)
14. Az erősebb, értékesebb egyedek (csoportok) nagyobb eséllyel foglalnak territóriumot, így ezek maradnak fenn és szaporodnak. (1 pont)
A szöveges válaszok másként is megfogalmazhatók, értelemszerűen kell javítani.
15. Igaz, mert csak a territóriummal rendelkező egyedeknek van esélyük a szaporodásra és utódaik felnevelésére. *(Az indoklás másként is megfogalmazható, de csak helyes magyarázattal ellátott megoldásra adható pont.)* (1 pont)

VII. Hangyák társas viselkedése (11 pont)

1. a királynőt gondozzák; a petéket és a lárvákat gondozzák; a bábokat gondozzák (3 pont)
2. a boly védelme; élelemgyűjtés (2 pont)
3. a fiatalok semmit; az idősek élelemgyűjtést (2 pont)
4. visszatérnek a bolyba; 5. táplálkoznak; 6. kémiai kommunikációt; 7. taxis *Minden helyes megoldás 1-1 pont.* (4 pont)

11. FELADATLAP – SEJTBIOLÓGIA I.**I. A sejtek anyagai** (14 pont + 4 pont)

1. C; 2. B; 3. B; 4. D; 5. D; 6. A, B, E; 7. B, D *Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.* (10 pont)
8. A. glükóz; B. víz; C. ribóz; D. zsírsav vagy sztearinsavsav (4 pont)
- *9. A DNS két polinukleotid-láncának bázisösszetételére igazak az alábbi összefüggések: Az adenin mennyisége megegyezik a timinével, a guanin mennyisége pedig a citozinével. (2 pont)
Ennek megfelelően a kérdéses DNS-szakaszban 32,5% citozin, 32,5% guanin, 17,5% adenin, 17,5% timin található. (2 pont)

II. A fehérjeszintézis és a sejtben belüli anyagszállítás (13 pont + 1 pont)1. aminosavak (α -aminosavak) (1 pont)

*2.



3. riboszóma; 4. gén; 5. hírvivő RNS (mRNS); 6. sejt plazma; 7. sejt mag (5 pont)

Minden helyes válasz 1-1 pont.

8. A. endoplazmatikus hálózat; B. Golgi-zsák (Golgi-készülék); Golgi-hólyag (3 pont)

9. összetett fehérjék képzése / a sejtalkotók membránjának képzése / a sejtalkotók anyagainak megfelelő helyre történő eljuttatása (A megadott válaszok közül bármelyik kettő.) (2 pont)

10. excitózis; 11. A (2 pont)

***III. A pontmutáció és következményei egy baktériumsejtben** (14 pont)

*1. A kiegészítő szál bázissorrendje (2 pont)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
Néma szál	A	T	G	C	T	C	A	T	T	A	A	A	C	A	A	A	T	G	G	C	T
Értelmes szál	T	A	C	G	A	G	T	A	A	T	T	T	G	T	T	T	A	C	C	G	A

*2. Met (lánckezdő) – Leu – Ile – Lys – Gln – Met – Ala (2 pont)

*3. A 2. aminosav leucinről fenilalaninra cserélődött / vagy Leu \rightarrow Phe (1 pont)*4. a) A 6. helyre timint tartalmazó nukleotid egység épült be, így 4. bázispár helyén CG \rightarrow TA csere történt. (1 pont)

b) a peptidben a 2. aminosav nem változott, mert a megváltozott bázishármas is leucint (Leu) kódol. (1 pont)

*5. A pontmutáció következtében az érintett bázishármas a fehérjeszintézis végét jelenti („stopjel”) (1 pont)

Két peptid keletkezik: Met (lánckezdő) – Leu – Ile – Lys és Met (lánckezdő) – Ala (2 pont)

*6. Met (lánckezdő) – His – His (2 pont)

A következő bázishármas stopjel (UAA), ami után nincs beépülés, mert *nem* lánckezdő jel (AUG) következik. (2 pont)**IV. A glükóz lebontása a sejtben** (15 pont + 2 pont)

1. 2 mól tejsav; 2. 2 mól; 3. vázizomszövet (3 pont)

4. 2 mól etanol + 2 mól szén-dioxid (2 pont)

5. 2 mól; 6. egyikre sem (2 pont)

7. 6 mól szén-dioxid + 6 mól víz (2 pont)

8. 38 mól (vagy 36 mól); 9. mindegyikre (2 pont)

10. H; 11. I; 12. H; 13. I (4 pont)

*14. 1 mól glükóz biológiai oxidációja során $38 \text{ mól} \cdot 30 \text{ kJ/mol} = 1140 \text{ kJ}$ energia épül be ATP kötéseibe. (1 pont)

Ez a glükóz tökéletes elégésekor felszabaduló energiának 40,4%-a. (1 pont)

V. A sejtek anyagfelvétele és -leadása (12 pont)

1. C; 2. B; 3. D; 4. B; 5. A (5 pont)

6. szén-dioxid, oxigén, víz (3 pont)

7. C; 8. A (2 pont)

9. A kalcium-klorid oldat ozmózisnyomása nagyobb, mint a sejtplazmáé, (1 pont)
ezért a sejtekből a féligáteresztő sejtthártyán keresztül víz áramlik ki. (1 pont)
(más megfogalmazás is elfogadható)

VI. A sejtosztódás (10 pont)

1. H; 2. I (2 pont)

3. kettő; 4. négy (2 pont)

5. a) 2 db $2n = 6$ kromoszómakészletű sejt (1 pont)

b) az osztódószövet sejtjei (1 pont)

6. a) 4 db $n = 3$ kromoszómakészletű sejt (1 pont)

b) Nyolcféle utódsejt képződhet, (1 pont)

c) az apai és anyai eredetű (homológ) kromoszómák véletlenszerű szétválása (1 pont)

d) az ivarsejtek (1 pont)

VII. A rákról általában (7 pont)

1. kórosan felgyorsult sejtosztódás; 2. A kóros osztódású ráksejtek a véráram és a nyirokrendszer segítségével eljutnak más szervekbe, és ott is daganatot képeznek. (2 pont)

3. az emésztőrendszerben; 4. a tüdő (2 pont)

5. dohányzás, kátrányos égéstermékek, UV-sugárzás, röntgensugárzás stb. (2 pont)
(Bármely két helyes megoldás elfogadható.)

6. az életkor növekedése (1 pont)

Minden helyes válasz 1-1 pont. A szöveges válaszok értelemeszerűen javítandók.

VIII. A fotoszintézis (9 pont + 3 pont)

1. a fotoszintézis mértékét; 2. a fényerősséget (2 pont)

3. árnyékkedvelő; alacsonyabb fényerősség mellett kezd fotoszintetizálni (2 pont)

4. A, C (2 pont)

5. zöld színtestben (kloroplasztisban) (1 pont)

6. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ (1 pont)

7. kékbaktériumok (1 pont)

*8. 1,5 gramm; *9. 1200 cm^3 ; *10. Az oxigén egy részét a növény felhasználta légzéséhez. (3 pont)

12. FELADATLAP – SEJTBOLÓGIA II.**I. Enzimek (16 pont + 7 pont)**

1. katalizátorok; 2. aktiválási energiát; 3. aktív centrumában; 4. fehérjék (4 pont)
 5. Egy enzim csak egyféle biokémiai átalakulást katalizál. (1 pont)
 6. Egy enzim felületén csak meghatározott kiindulási anyagok kötődhetnek meg és alakulhatnak át terméké. (1 pont)
 7. I; 8. H; 9. H; *10. I; 11. x; 12. e; 13. B (Minden helyes megoldás 1-1 pont.) (7 pont)
 14. y – energiaszint; A – kiindulási anyagok energiaszintje; c – aktiválási energia katalizátorral; d – aktiválási energia katalizátor nélkül (4 pont)
 - *15. D; *16. B; *17. A; *18. D; *19. C; *20. C (6 pont)
- Minden helyes válasz és betűjelzés 1-1 pont.

II. Anyagcsere-folyamatok a sejtben (7 pont + 16 pont)

1. d – lebontó folyamatok (sejtlégzés, biológiai oxidáció); e – felépítő folyamatok (2 pont)
 2. az A anyag molekulái nagyobbak; 3. ATP (adenozin-trifoszfát); 4. mitokondriumban; 5. kémiai energia tárolása és közvetítése a sejtekben (Más megfogalmazás is elfogadható. Minden helyes megoldás 1-1 pont.) (4 pont)
 - *6. 1 mól adenin, 1 mól ribóz, 2 mól foszforsav (3 pont)
 7. tejsavas erjedés (1 pont)
 - *8. 1 mól (180 g) szőlőcukor biológiai oxidációja során 38 mól ATP képződik. (1 pont)
 - 4,5 g (0,025 mól) szőlőcukor biológiai oxidációja során 0,95 mól ATP képződik. (1 pont)
 - 1 mól (180 g) szőlőcukor tejsavas erjedése során 2 mól ATP képződik. (1 pont)
 - 4,5 g (0,025 mól) szőlőcukor tejsavas erjedése során 0,05 mól ATP képződik. (1 pont)
 - *9. A; *10. B; *11. C; *12. C; *13. E; *14. D; *15. C; *16. D; *17. D (9 pont)
- Minden helyes megoldás 1-1 pont.

III. A sejtek felépítése (20 pont + 6 pont)

1. X sejt – eukarióta (állati) sejt; Y sejt – prokarióta sejt (2 pont)
2. baktériumok / vagy kékbaktériumok (2 pont)
3. sejthártya – A és J; sejtplazma – G és K (2 pont)
4. B – endoplazmatikus hálózat és / vagy maghártya; 5. E – mitokondrium; 6. D – maghártya; 7. A – sejthártya; 8. C – magplazma; 9. B – endoplazmatikus hálózat; 10. F – Golgi-készülék (Minden helyes megnevezés és betűjelzés 2-2 pont.) (14 pont)
- *11. gyűrű; *12. fonal; *13. egy; *14. több, fajra jellemző érték; *15. nincsenek; *16. vannak (Minden helyes megoldás 1-1 pont.) (6 pont)

IV. A sejtek mozgása (8 pont)

1. álláb; 2. fehérvérsejt; 3. csilló; 4. papucsállatka (más helyes megoldás is elfogadható); 5. ostorosmoszatok / vagy állati ostorosok; 6. hím ivarsejt; 7. sejtváz; 8. sejtközpont
- Minden helyes válasz 1-1 pont.

V. Az élő szervezetek elemi összetétele (7 pont + 4 pont)

1. B; 2. D; 3. E; 4. A; 5. C; 6. A; 7. C; *8. D (Minden helyes válasz 1-1 pont.) (8 pont)
- *9. nátrium és kálium; *10. nátrium (3 pont)

VI. A csontritkulásról (12 pont)

1. kalcium (1 pont)
2. D-vitamin; elősegíti a kalcium felszívódását a bélből (2 pont)
3. a csonttömeg csökken; a csontok sűrűsége / ásványianyag-tartalma csökken (2 pont)
4. 10% (1 pont)
5. *idős* (változó kornál idősebb), *mozgásszegény* életmódot folytató *nők* (3 pont)
6. megfelelő kalciumbevitel és rendszeres testmozgás (*Csak a kettőre együtt adható pont.*) (1 pont)
7. csak előrehaladott állapotban mutatja ki az elváltozást (1 pont)

VII. A sejtosztódás vizsgálata (10 pont)

1. mitózis (számartó osztódás); 2. C, A, D, B (2 pont)
3. sejtközpont; kialakítja az osztódási orsót / vagy irányítja a sejten belüli mozgásokat (2 pont)
4. 4; 5. C; 6. C; 7. B és D; 8. E (*Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.*) (6 pont)

13. FELADATLAP – SEJTBIOLOGIA III.**I. A fotoszintézis és a kemoszintézis (28 pont + 5 pont)**

1. C; 2. D; 3. B; 4. A; 5. D; 6. A; 7. B; 8. C; 9. D (*Minden helyes megoldás 1-1 pont.*) (9 pont)
10. A szerves anyagok szintéziséhez szükséges energiát a fotoszintézis során a fény, (1 pont) a kemoszintézis során a környezetben található szervesetlen anyag oxidációja biztosítja. (1 pont)
11. I – gránumok; II – alapállomány; III – határoló membrán (3 pont)
12. A – fényszakasz (fényigényes szakasz); B – sötétszakasz (2 pont)
13. 1. szén-dioxid; 2. szőlőcukor; 3. ADP; 4. ATP; 5. víz; 6. hidrogén (hidrogén-ion + elektron); 7. hidrogénszállító molekula (NADPH) (7 pont)
14. ez a folyamat termeli az élőlények anyagcseréjéhez szükséges szerves anyagok túlnyomó többségét (1 pont)
ez a folyamat termeli a légzéshez szükséges oxigént (1 pont)
15. termelők; 16. eleinte nő, majd nem változik; 17. hamis (3 pont)
- *18. az 1 nap alatt megkötött CO₂ anyagmennyisége 576 mmol (1 pont)
6 mól szén-dioxidból 180 g szőlőcukor képződik (1 pont)
0,576 mól szén-dioxidból 17,28 g szőlőcukor képződik (1 pont)
- *19. 180 g szőlőcukorból 162 g keményítő képződik (1 pont)
17,28 g szőlőcukorból 15,552 g keményítő képződik (1 pont)

II. A sejtek felépítése (10 pont + 3 pont)

1. Z sejt – állatok országa; W sejt – növények országa (2 pont)
 2. A és C; 3. G – sejtfal; M – sejttöreg (sejtnedv); N – zöld színtest; 4. J – sejtmag;
 5. C – mitokondrium és E – sejtmag (8 pont)
 - *6. K – mitokondrium; N – zöld színtest; O – sejtplazma (3 pont)
- Minden helyes betűjelzés, illetve betűjelzés és megnevezés 1-1 pont.*

III. Szerves vegyületek csoportosítása (17 pont)

1. lipidek; 2. szteroidok; 3. karotinoidok; 4. xantofill; 5. szénhidrátok; 6. monoszacharidok; 7. szőlőcukor (glükóz); 8. fruktóz (gyümölcs-cukor); 9. diszacharidok (kettős cukrok); 10. poliszacharidok; 11. glikogén; 12. nukleinsavak; 13. RNS (ribonukleinsav); 14. DNS; 15. fehérjék; 16. egyszerű fehérjék; 17. összetett fehérjék

Minden helyes válasz 1-1 pont.

IV. A biológiai membránok felépítése és működése (5 pont + 7 pont)

1. A; 2. F; 3. G; 4. H; 5. diffúzióval; *6. C; *7. B; *8. D; *9. A; *10. B; *11. A, B, C, D; *12. E
Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

V. Az ember genetikai állománya (10 pont + 10 pont)

1. mindkét nem szöveti sejtjeiben 44 (22 pár) testi kromoszóma van; a férfiak sejtjeiben XY ivari kromoszómák vannak; a nők sejtjeiben XX ivari kromoszómák vannak (3 pont)

2. az ivarsejtek fele 22 testi és 1 Y ivari kromoszómát; másik fele 22 testi és 1 X ivari kromoszómát tartalmaz (2 pont)

3. meiózissal; 4. 45 + XX (2 pont)

5. Az ivarsejtek egyikének képződésekor az apai és az anyai eredetű kromoszómák nem válnak el egymástól, így az ivarsejt 24 kromoszómát tartalmaz; ezt a sejtet termékenyíti meg egy szabályos kromoszómaszámú ivarsejt (2 pont)

6. D, B, A, C (1 pont)

*7. A – timin; B – citozin; C – adenin; D – guanin; E – dezoxiribóz; F – foszforsavmaradék (6 pont)

*8. A és B pirimidinbázisok C és D purinbázisok (2 pont)

*9. hidrogénkötéssel; *10. észterkötés (2 pont)

VI. Az erjedés (10 pont)

1. élesztő(gombák); 2. (szőlő)cukorból (etil)alkohol és szén-dioxid keletkezik; 3. levegőtől elzártan / anaerob / oxigénmentes környezetben; 4. zimáz nevű enzim (*Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.*) (4 pont)

5. alkoholgyártás (sör- és borkészítés); kelt tészták (kenyérfélék) előállítás (2 pont)

6. tejcukorból tejsav keletkezik; 7. tejsavbaktériumok; 8. savas kémhatásával; 9. A felsorolt mikroorganizmusok nem tartoznak a növények közé. / Az élesztők és a penészek a gombák, a baktériumok a prokarióták közé tartoznak. (*Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.*) (5 pont)

***VII. Az élesztőgombák anyagcseréjének vizsgálata (10 pont)**

*1. alkoholos erjedés; *2. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ (2 pont)

*3. Oxigénmentes környezetet teremtenek; kizárják annak lehetőségét, hogy biológiai oxidáció történjen. (2 pont)

*4. a sejtplazmában; *5. 1 mól szőlőcukor lebontásakor 88 gramm szén-dioxid képződik, 0,0625 mól lebontásakor pedig 5,5 gramm. (2 pont)

*6. 1 mól szőlőcukor alkoholos erjedése során 2 mól ATP keletkezik, (1 pont)

0,0625 mól lebontásakor pedig 0,125 mól (1 pont)

0,125 mól ATP energiatartalma 5 kJ (1 pont)

az 1 perc alatt képződő energia mennyisége 0,167 kJ (1 pont)

(Más gondolatmenet szerinti helyes megoldást is el kell fogadni, de csak követhető levezetéssel.)

***VIII. Vázizmok anyagcseréje (10 pont)**

A szőlőcukor biológiai oxidációjának általános egyenlete:



A folyamat során 38 mól ATP képződik. (1 pont)

6 mól oxigén felhasználásával 180 g szőlőcukor oxidálódik (1 pont)

és $38 \cdot 40 = 1520$ kJ energia kötődik meg ATP kötéseiben (1 pont)

0,720 mól oxigén felhasználásával 21,6 g szőlőcukor oxidálódik (1 pont)

és 182,4 kJ energia kötődik meg ATP kötéseiben (1 pont)

$202,4 - 182,4 = 40$ kJ energia tejsavas erjedésből származik. (1 pont)

180 g szőlőcukor tejsavas erjedése során $2 \cdot 40$ kJ = 80 kJ energia

kötődik meg ATP kötéseiben (1 pont)

40 kJ energia 90 g szőlőcukor erjedésével képződik (1 pont)

A felhasznált szőlőcukor mennyisége összesen 111,6 g (1 pont)

14. FELADATLAP – AZ EMBER LÉTFENNTARTÓ ÉLETMŰKÖDÉSEI I.**I. Az ember emésztőszervei és működésük (24 pont + 15 pont)**

1. A = epehólyag; B = máj; C = nyelőcső; D = gyomor; E = hasnyálmirigy; F = vékonybél / középbél; G = vastagbél (7 pont)

2. D; 3. F; 4. A; 5. B; 6. F; 7. C, D; 8. G; 9. D; *10. G (10 pont)

11. keményítő; 12. glükóz; *13. vér; 14. zsír; 15. zsírsavak, gliceridek; *16. nyirok (6 pont)

17. a májban és/vagy vázizmokban; glikogén formájában (2 pont)

18. a májban; zsírrá (2 pont)

*19. D; *20. K; *21. C; *22. A; *23. D; *24. B₁₂ és folsav; *25. B₁; *26. A, D, E, K (F)

(Minden vitamin helyes megnevezése 1-1 pont.) (12 pont)

II. Dohányzás és leszokás (12 pont)

1. I; 2. H; 3. H; 4. I; 5. H; 6. I; 7. vérnyomás és pulzusszám; 8. daganatos betegségek / rák (Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.) (8 pont)

9. a nikotinelvonás tüneteit csökkenti; a füst égéstermékeitől megkíméli az embert (Más megfogalmazás is elfogadható) (2 pont)

10. Aki a dohányos környezetében a füstöt belélegzi. (Más megfogalmazás is elfogadható) (1 pont)

11. B (1 pont)

III. Az ember légzése (16 pont + 10 pont)

1. A; 2. C; 3. B; 4. B; 5. C; 6. A; 7. C; 8. hangszalag; 9. D; 10. B; 11. pajzsporc; 12. C; 13. nyelésnél elzárja a gégebemenetet (más módon is megfogalmazható); 14. gégefedő; 15. a garatból; 16. a főhörgőkből; *17. a hangrés tágassága (más módon is megfogalmazható) (17 pont)

Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.

*18. a hangszalagok hossza és feszessége (2 pont)

*19. D; *20. C; *21. A; *22. B (Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.) (4 pont)

*23. a légcserre óránként $60 \cdot 16 \cdot 0,5 = 480 \text{ dm}^3$ (1 pont)
 a felvett oxigén a kicserélt levegő térfogatának $21 - 16 = 5\%$ -a (1 pont)
 az óránként fölvevett oxigén térfogata: $480 \text{ dm}^3 \cdot 5\% = 24 \text{ dm}^3$ (1 pont)
(Más helyes megoldási út is elfogadható, de csak levezetéssel ellátott megoldásra adható pont!)

IV. Az emberi vér (15 pont + 10 pont)

1. vérplazma; 2. fehérvérsejt; 3. kórokozók elleni védekezés (immunitás) *(más helyes megoldás is elfogadható)*; 4. vérlemezke; 5. véralvadás; 6. nyiroksejt / limfocita; 7. nem használják fel az általuk szállított oxigént *(Minden helyes válasz 1-1 pont.)* (7 pont)
 8. A seb szív felőli oldalán az artériát elszorítva a vérzést lassítani kell; majd az artériára szoros nyomókötést elhelyezni. *(Másként is megfogalmazható.)* (2 pont)
 *9. D; *10. A, B, G; *11. A; *12. E, F; *13. D *(Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.)* (8 pont)
 *14. Nem, mert a vér sejtjes alkotói között a fehérvérsejtek aránya így is annyira kicsi, hogy a vörösvérsejtekhez képest a többlet elhanyagolható. *(Másképp is megfogalmazható, de csak indoklással együtt adható pont.)* (2 pont)
 15. B; 16. D; 17. A; 18. A; 19. B; 20. A (6 pont)

V. Mozgás és egészség (13 pont)

1. Mindkét sérülés során az ízületi felszínek eltávolodnak egymástól; a rándulás után maguktól visszatérnek; a ficam során az ízesülő csontok eltávolodása tartós, spontán általában nem rendeződik. (3 pont)
 2. A mentőket/orvost kell azonnal riasztani. (1 pont)
 3. A lábfej rendszeres tornáztatása, megfelelő cipő viselése stb. *(Más helyes megoldás is elfogadható.)* (2 pont)
 4. A percenkénti légzésszám növekszik, ez biztosítja a mozgáshoz szükséges megnövekedett oxigénigényt. *(Csak magyarázattal együtt adható pont.)* (2 pont)
 5. A percenkénti összehúzóadások száma (a szívfrekvencia) nő; és az egy összehúzóással továbbított vér mennyisége is növekszik. (2 pont)
 Ez biztosítja az izomműködéshez szükséges, növekvő mennyiségű oxigén és tápanyagok izmokhoz szállítását, valamint a szén-dioxid eltávolítását. *(Másként is megfogalmazható, de csak magyarázattal együtt adható pont.)* (1 pont)
 6. érelmeszesedés / magas vérnyomás / visszér *(más helyes megoldás is elfogadható)* (2 pont)

15. FELADATLAP – AZ EMBER LÉTFENNTARTÓ ÉLETMŰKÖDÉSEI II.

I. Fehérjék (7 pont + 6 pont)

1. riboszóma; *2. aminosavak; *3. karboxil; *4. aminos [3. és 4. felcserélhető]; *5. oldal-lánc; *6. peptid; *7. víz; 8. A; 9. D; 10. B; 11. A; 12. C; 13. D
Minden helyes betűjelzés, illetve válasz 1-1 pont.

II. Kísérletelemzés (10 pont + 2 pont)

1. vérlemezke; 2. sejtmag nélküli sejtteredék (2 pont)
 3. a) fibrinogén; b) fehérje; c) a máj; d) fibrinné (4 pont)

4. vas; 5. oxigénszállítás / légzési gázok szállítása; 6. ozmózis v. hemolízis; 7. AB vércsoportú; 8. a vörösvérsejtek (5 pont)

Minden helyes megoldás 1-1 pont.

*9. Nem dönthető el, mivel Rh-antitest csak idegen Rh-pozitív vér bejutása után képződik. *(Másként megfogalmazott magyarázat is elfogadható, de csak helyes indoklással ellátott válaszra adható pont.)* (2 pont)

III. Az ember érrendszere (16 pont + 10 pont)

1. verőerek / artériák; 2. gyűjtőerek / vénák; 3. kapillárisok / hajszálerek; 4. szövetnedv; 5. egyirányúvá teszik a vér áramlását; 6. pulzus (6 pont)

7. **a)** 16/9 kPa vagy 120/70 Hgmm (+/- 10% eltérés elfogadható; **b)** a szív (bal kamra) összehúzódásakor; ***c)** percenként átlagosan 65–75-ször (3 pont)

8. C; 9. D; 10. A; 11. A; 12. C; 13. B; 14. D; 15. C (8 pont)

*16. (kis)artéria; *17. kapilláris; *18. A; *19. a vér áramlási sebességét; *20. a vérnyomást;

*21. az erek összkerezetmetszete növekszik; *22. E görbe jobb oldala (7 pont)

*23. Nyugalomban percenként $46 \cdot 120 = 5520 \text{ cm}^3$ vér áramlik át a nagy vérkörön.

Meneküléskor percenként $5520 \cdot 2,2 = 12144 \text{ cm}^3$ vért pumpál ki

a szív 90 összehúzódás során, ezért a válasz = $12144 : 90 = 135 \text{ cm}^3$ vér. (2 pont)

Értelemszerűen kell javítani, a másképp megfogalmazott helyes megoldásokat is el kell fogadni! A számolási feladatnál csak a követhető gondolatmenettel ellátott eredményekre adható pont.

IV. A nátha (12 pont)

1. I; 2. H; 3. H; 4. H; 5. H; 6. 3 pár (6 pont)

7. fertőzéses orrgyulladás, szezonális allergiás nátha, állandó allergiás nátha, állandó nem allergiás nátha *(a helyes felsorolás és aláhúzás 1-1 pontot ér)* (2 pont)

8. arcüreggyulladás; 9. az orrdugulás miatt szájon keresztül történik a légzés; 10. a gége vagy a légcső belső felületének mechanikus ingerlése; 11. a szemhéj belső felületén (4 pont)

A szöveges válaszok másként is megfogalmazhatók. Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

V. Kiválasztás (15 pont + 6 pont)

1. A = vese; B = erek; C = vesekéreg; D = vesemedence; E = húgyvezeték; F = húgyhólyag; G = húgycső *(Minden helyes betűjelzés és megnevezés 1-1 pont)* (7 pont)

2. E; 3. F; 4. C; 5. G; 6. A; 7. vizet *(Minden helyes megoldás 1-1 pont.)* (6 pont)

8. Növelni, hogy a rosszul oldódó anyagok is oldva maradjanak. *(Csak indoklással együtt adható pont.)* (2 pont)

*9. A; *10. C; *11. C; *12. B; *13. A; *14. B (6 pont)

VI. A csontok és a csontváz (20 pont)

1. A. varrat; B. ízület; C. porcós; D. ízület; E. porcós / porckorong (5 pont)

2. kalcium; sói a csont szilárdságát biztosítják (2 pont)

3. A = lapocka; B = felkarcsont; C = singcsont; D = orsócsont; E = kéztőcsontok; F = szárkapocscsont; G = állkapocs; H = kulcsont; I = szegycsont / mellcsont; J = medencecsont; K = combcsont; L = sípcsont; M = lábközépcsontok (13 pont)

Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.

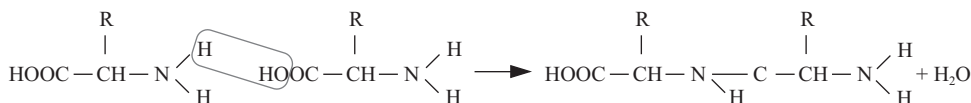
16. FELADATLAP – AZ EMBER LÉTFENNTARTÓ ÉLETMŰKÖDÉSEI III.

I. Szerves anyagok felépítése és jelentősége (17 pont + 3 pont)

1. D; 2. A; 3. E; 4. D; 5. C; 6. B; 7. E; 8. G; 9. A; 10. A; 11. bőralfában; 12. (neutrális) zsír; 13. glikogén; 14. vázizmok; 15. máj (14. és 15. felcserélhető); 16. glükóz/szőlőcukor; 17. vércukorszint

Minden helyes betűjelzés, illetve válasz 1-1 pont.

*18. (2 pont)



*19. kondenzáció (1 pont)

II. A koponya (13 pont)

1. A = homlokcsont; B = orrcsont; C = járomcsont; D = (felső) állcsont; E = falcson; F = halántékcson; G = nyakszirtecsont; H = állkapocs (8 pont)

2. állkapocs; 3. halántékcson (2. és 3. felcserélhető); 4. varrat; 5. és 6. bármely, egymáshoz

varrattal kapcsolódó két csont neve elfogadható. (5 pont)

Minden helyes válasz 1-1 pont.

III. Napozás (17 pont)

1. ultraibolya sugárzás; 2. melanoma (bőrrák); 3. a hámrétegben (3 pont)

4. szürkehályog; a bőr korai öregedése (2 pont)

5. a D-vitamin képződéséhez napsugárzás szükséges (1 pont)

6. Túl vékony rétegben kenik a bőrre; a szükségesnél ritkábban kenik a bőrre / fürdés után nem ismétlik. (Másként is megfogalmazható.) (2 pont)

7. évtizedekkel később (1 pont)

8. radioaktív sugárzás, kátrányos égéstermékek / dohányzás stb. (Minden helyes megoldás elfogadható, de ugyanazon jelenség két különböző megfogalmazására csak 1 pont adható.) (2 pont)

9. H; 10. I; 11. H; 12. H; 13. I; 14. H (6 pont)

IV. A szövetek anyagforgalma (11 pont + 8 pont)

1. A; 2. A = (kis)artéria; B = kapillaris; C = nyirokér; E = (kis)véna; 3. I; 4. H (7 pont)

5. szöveti sejtek és szövetnedv (másként megfogalmazott megoldás is elfogadható) (2 pont)

6. vénába v. vérbe (másként megfogalmazott megoldás is elfogadható); 7. fehérvérsejtek (2 pont)

*8. C, E; *9. A; *10. C (4 pont)

*11. igen, az érből kijut; a hidrosztatikai nyomáskülönbség miatt (másként is megfogalmazható, de csak indoklással együtt adható pont) (2 pont)

*12. igen, az érbe bejut; az ozmotikus koncentrációkülönbség miatt (másként is megfogalmazható, de csak indoklással együtt adható pont) (2 pont)

V. Légsere az emberben (14 pont + 10 pont)

1. tüdő; 2. hasüreg; 3. belégzés (3 pont)

4. C = csigolyák v. gerincoszlop; D = bordák; E = bordaközi izmok; F = rekeszizom (4 pont)

5. összehúzódásuk emeli a mellkast, ami a tüdőt kitágítja (1 pont)

6. összehúzódása lefelé húzza és így kitágítja a tüdőt (1 pont)

7. folyadék; amely a tüdő és a mellkas fala közti súrlódást csökkenti; valamint ezek egymástól való eltávolodását gátolja (3 pont)

8. Erőltetett belégzést követő erőltetett kilégzéssel kifújt levegő térfogata. (2 pont)

*9. Nyugodt légzésnél percenként kicserélt levegő térfogata. (2 pont)

*10. A tüdő nem tapad a testfalhoz; ezért nem követi a mellkas és a rekeszizom mozgását. (2 pont)

*11. mellkas; *12. tüdő; *13. rekeszizom; *14. E; *15. C; *16. D (6 pont)

A szöveges feladatokban más módon megfogalmazott, azonos értelmű válaszok is elfogadhatók.

VI. Kiválasztás az ember szervezetében (8 pont + 10 pont)

1. A; 2. B; 3. B; 4. C; 5. B; 6. D; 7. E; 8. A; *9. A; *10. D (10 pont)

*11. tüdő → szén-dioxid; máj → hemoglobin bomlásterméke v. koleszterin stb.; bőr → víz stb. *(Más helyes megoldások is elfogadhatók.)* (3 pont)

*12. A vérplazma térfogata (1 pont)

$$\frac{2 \text{ g}}{0,667 \text{ g/dm}^3} = 3,0 \text{ dm}^3$$

ez a mennyiség az 5 dm³ vérnek

$$\frac{3,0}{5,0} \cdot 100 = 60\% \text{-a} \quad (1 \text{ pont})$$

*13. A percenként kiszűrt inulin mennyisége 0,667 gramm/dm³ · x dm³, (1 pont)

a percenként vizeletbe kerülő inulin mennyisége pedig 72,25 g/dm³ · 1,2 · 10⁻³ dm³. (1 pont)

A két mennyiség egyenlősége esetén a keresett érték $x = 0,13 \text{ dm}^3 = 130 \text{ cm}^3$ szűrlet (1 pont)

17. FELADATLAP – AZ EMBER LÉTFENNTARTÓ ÉLETMŰKÖDÉSEI IV.**I. A bőr** (17 pont)

1. A = felhám v. hámréteg; B = irha; C = bőralja (3 pont)

2. zsírszövet; 3. és 4. a bőr rögzítése az alsóbb szövetekhez / „párnázás” / hőszigetelés *(Bármelyik kettő leírása)*; 5. A; 6. E; 7. faggyúmirigy; 8. (szörmerevítő) izom; 9. verejtékmirigy; 10. váladékának elpárolgása a hőleadást fokozza *(értelemszerűen javítandó)*; 11. szőrhagyma / szőrtüsző; 12. szőrszál létrehozása *(értelemszerűen javítandó)*; 13. a hámrétegben (12 pont)

Minden betűjelzés, illetve válasz 1-1 pont.

14. Melegben a bőr erei kitágulnak; az átáramló vérmennyiség elősegíti a hőleadást. *(Használható értelmű, de másként megfogalmazott megoldás is elfogadható.)* (2 pont)

II. A diákok táplálkozási szokásai (12 pont)

1. csökken a vércukorszint (1 pont)
2. Az idegsejtek működéséhez glükóz szükséges; és ez nem áll elegendő mennyiségben rendelkezésre. *(Értelemszerűen kell javítani.)* (2 pont)
3. cukor és koffein (2 pont)
4. cukor, keményítő és zsír (3 pont)
5. szomjúságérzet alakul ki / fokozódik a vízfogyasztás *(értelemszerűen kell javítani.)*; 6. magas vérnyomás alakulhat ki; 7. túl magas kalcium- és D-vitaminszint alakul ki; 8. zöldség- és gyümölcsfogyasztás *(Minden helyes válasz 1-1 pont.)* (4 pont)

III. Vércsoportok (13 pont)

1. vörösvérsejtek membránja; 2. nincs; 3. A és B; 4. vérplazma (testfolyadék); 5. anti-A és anti-B; 6. nincs; 7. A; 8. B; 9. C; 10. D *(Minden helyes megoldás 1-1 pont.)* (10 pont)
11. Nem játszódik le immunreakció; mert az Rh-negatív vércsoportú vér nem tartalmaz erre a vércsoportra nézve olyan antigént, amely az Rh-pozitív egyén számára idegen lenne; az Rh-negatív vérben nincs Rh-ellenanyag (anti-D antitest). *(Értelemszerűen kell javítani.)* (3 pont)

IV. A szervek vérkeringése (12 pont + 6 pont)

1. A kisvérköri véna oxigéndús vért szállít, a nagyvérköri oxigénszegény vért. *(Másként is megfogalmazható, pl. a CO_2 -koncentrációra utalva.)* (2 pont)
 2. A szív falában; feladatuk a szívizomzat ellátása. (2 pont)
 3. állati zsírok fogyasztása / kevés testmozgás / dohányzás stb. *(Bármely két helyes megoldás elfogadható.)* (2 pont)
 4. szívinfarktus; a szívizomzat oxigénellátásának zavara, szívtáji fájdalom stb. *(Bármely helyes megoldás elfogadható.)* (2 pont)
 5. A; 6. A; 7. B; 8. B (4 pont)
 - *9. $80 \cdot 62,5 = 5000 \text{ cm}^3$ vér (1 pont)
 - *10. Ha 5 cm^3 oxigént ad le 100 cm^3 vér, akkor 20 cm^3 -t ad le 400 cm^3 vér. (1 pont)
 - *11. $5000 \cdot 0,25 = 1250 \text{ cm}^3$ vér (1 pont)
 - *12. 1250 cm^3 oxigéndús vér 250 cm^3 oxigént szállít; (1 pont)
- ebből felhasználódik 20 cm^3 oxigén, a vesékből kilépő vérben marad 230 cm^3 . (1 pont)
- A veséből távozó 1250 cm^3 vér oxigéntartalma: $18,4 \text{ cm}^3 \text{ O}_2 / 100 \text{ cm}^3$ vér. (1 pont)

V. A felső végtag (14 pont +6 pont)

1. A = hajlítóizom; B = feszítőizom; C = ín; D = lapocka; E = felkarcsont; F = singcsont; G = orsócsont; H = kéztőcsont; I = kézközépcsontok; J = ujjpercek (10 pont)
2. ízület; 3. vörös csontvelő; 4. A; 5. erjedés (4 pont)
- *6. az erjedéskor keletkező tejsav felhalmozódása (1 pont)
- *7. aktin és miozin (2 pont)
- *8. fehérjék (1 pont)
- *9. A miozinfonalak az aktinfonalak közé csúsznak; ami az izomrost megrövidülésével jár. (2 pont)

V. A légutak (12 pont + 12 pont)

1. C; 2. A; 3. B; 4. B; 5. D; 6. A; 7. gége; 8. hangrésen; 9. gégefedő; 10. lágyszájpad; 11. garat; 12. orrüreg (12 pont)

*13. D; *14. C; *15. A; *16. B; *17. B; *18. B és C; *19. sejtlégzés / biológiai oxidáció / terminális oxidáció; *20. diffúzió; *21. passzív transzport; *22. nitrogén; *23. a környező (lég)nyomás gyors csökkenése (12 pont)

Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.

18. FELADATLAP – AZ EMBER LÉTFENNTARTÓ ÉLETMŰKÖDÉSEI V.**I. Bőrünk felépítése és működése** (10 pont)

1. A; 2. B; 3. A; 4. D; 5. B; 6. A; 7. A; 8. D; 9. A; 10. B

Minden helyes megoldás 1-1 pont.

II. A tápcsatorna és a légutak felső szakasza (17 pont)

1. A = homlokcsont; B = orrüreg; C = szájüreg; D = csigolya; E = légcső (5 pont)

2. lágyszájpad / nyelvcsap; 3. a falatnak az orrüregbe jutását gátolja nyeléskor; 4. gégefedő; 5. a falatnak a légcsőbe jutását gátolja nyeléskor; 6. I; 7. nyelőcső; 8. G; 9. garat (8 pont)

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

10. szaglász; a belégzett levegő felmelegítése; vízgőzzel telítése; és belőle a lebegő szennyeződések eltávolítása (4 pont)

A szöveges válaszok másként is megfogalmazhatók.

III. Szerves és szervetlen anyagok a szervezetben (10 pont + 8 pont)

1. C; 2. D; 3. B; 4. E; 5. A; 6. A, C, D; 7. E; 8. D (*Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.*) (10 pont)

*9. vázizmok; *10. oxigéntárolás; *11. vér / vérplazma; *12. véralvadás; *13. máj; *14. energiatárolás; *15. izomszövetek; *16. izomösszehúzódás / izommozgás (8 pont)

Minden feladat megoldása 1-1 pont. A szöveges válaszok másként is megfogalmazhatók.

IV. Csontok (15 pont)

1. A = tömör állomány; B = szivacsos állomány; C = velőüreg / sárga csontvelő; D = csonthártya (4 pont)

2. vörös csontvelő; 3. vörösvérsejtek képzése (*másként is megfogalmazható*); 4. A; 5. csontszövet; 6. vérér; 7. csontsejt; 8. hosszúság / csöves csont; 9. A; 10. B; 11. A; 12. D (11 pont)

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

V. A testtömeg (12 pont + 6 pont)

1. Energiában gazdag, de más tápértéket nélkülöző ételek fogyasztása. (*Másként is megfogalmazható.*) 2. keksz, chips, cukorka, édesség, mogyoró stb. (*Bármilyen három helyes megoldás elfogadható.*) 3. hizáshoz vezethet; 4. mozgásszegény életmód, passzív pihenés; 5. cukorbetegség, magasvérnyomás-, szívkoszorúér- és agyérbetegség, egyes daganatos betegségek; 6. Az elhízás gyakoriságának 74%-os növekedését a cukorbetegség gyakoriságának 61%-os növekedése kísérte. (6 pont) *Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.*

7. Az alacsony vércukorszint és az üres gyomor. (2 pont)
 8. Az elfogyasztott leves teltségérzetet okoz. (1 pont)
 9. Csekély a kalóriatartalmuk; magas az ásványianyag- és vitamintartalmuk; csökkentik az éhségérzetet. (1 pont)
 10. cukor, keményítő, zsír (*Bármelyik kettő említése elegendő.*) (2 pont)
A szöveges feladatok megoldásait értelemszerűen kell javítani, de a lényeges szakkifejezések nem maradhatnak ki.
 *11. A napi tevékenység energiaigénye = $8150 + 1900 = 10\,050$ kJ
 Nem használdódik fel (tehát zsírszövetbe beépül): $10\,500 - 10\,050 = 450$ kJ
 Ha a zsírszövet 1 grammnyi növekedése 37,5 kJ energiafelhasználással jár, akkor 450 kJ energia beépülésével $450 : 37,5 = 12$ gramm zsírszövet képződik. (3 pont)
 *12. a) $781 \text{ kJ} : 11 \text{ perc} = 71 \text{ kJ/perc}$; b) $781 \text{ kJ} : 3,6 \text{ kJ/g} \approx 217 \text{ gramm}$; c) $217 \cdot 0,18 \approx 39$ grammal nőne a zsírszövet tömege (3 pont)
(A számolási feladatokban más gondolatmenet szerinti helyes megoldást is el kell fogadni, de csak követhető levezetéssel ellátott válaszra adható pont.)

VI. Laboratóriumi vizsgálat (16 pont + 3 pont)

1. A = vérlemezke; B = vörösvérsejt / vörösvérttest; C = fehérvérsejt / falósejt / fagocita (3 pont)
 2. A, B, C; 3. C; 4. D; 5. C; 6. B; 7. A; 8. C; 9. máj (10 pont)
Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.
 10. a) aminosavakból; b) (lebomló) aminosavakból; c) glikogénből / aminosavból / tejsavból (*Bármelyik elfogadható.*) (3 pont)
 *11. A pH növekszik; mert a fokozódó légzés több szén-dioxidot távolít el; ezért a vér szén-savtartalma csökken. (*A válasz csak indoklással együtt fogadható el, de a magyarázat más-ként is megfogalmazható.*) (3 pont)

19. FELADATLAP – HORMONÁLIS SZABÁLYOZÁS

I. A hormonális szabályozás alapelvei (17 pont + 13 pont)

1. belső elválasztású; 2. vér (testfolyadékok); 3. hormonreceptorain; 4. agyalapi mirigy (hipofízis); 5. hipotalamusz (5 pont)
Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.
 *6. neuroszekréciós sejtekben / idegsejtekben (1 pont)
 oxitocin, vazopresszin (hipotalamusz serkentő faktorai) (2 pont)
 7. A – agyalapi mirigy, B – mellékpajzsmirigy, C – pajzsmirigy, D – mellékvese, E – hasnyálmirigy, F – petefészkek (6 pont)
 8. E; 9. D; 10. F; 11. E (F); 12. C; 13. D (6 pont)
 *14. A, B, C, D; *15. A, C, F; *16. C, D, F (10 pont)
Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.

II. A menstruációs ciklus és hormonális szabályozása (30 pont)

1. W – agyalapi mirigy / hipofízis, Z – petefészek, X – méh (3 pont)
2. a – sárgatestserkentő hormon, b – tüszőserkentő hormon, c – ösztrogén, d – progeszteron (4 pont)
3. 1. tüszőérés, 2. ovuláció / tüszőrepedés, 3. menstruáció (3 pont)
4. a 14. napon; 5. emelkedik (2 pont)
6. a méhnyálkahártya vérellátása csökken; és megvastagodott része vérzés kíséretében leválik; a progeszteronszint csökkenése a vérben (3 pont)
7. az *oxitocin*; amely a *hipotalamuszban* képződik; és az *agyalapi mirigy hátsó lebenyéből* kerül a vérbe; *közvetlenül a szülés előtt* (4 pont)
8. B; 9. A; 10. C; 11. C; 12. D; 13. E; 14. C, D; 15. D; 16. C, D (11 pont)

III. Az inzulin története (11 pont)

1. a hasnyálmirigyben; 2. a fehérjék (peptidek) közé (2 pont)
3. a testsúly csökken, mert a sejtek inzulin hiányában nem tudják felvenni a vérből az anyagcseréjükhöz szükséges szőlőcukrot (2 pont)
4. mert vércukorszintjük emelkedése miatt túlságosan magas vérük ozmotikus koncentrációja, ami az idegsejtek működését károsítja (2 pont)
5. mert az inzulin hatására csökken a vércukorszint, ami fontos ingere az éhségérzetnek (2 pont)
6. mert molekuláit megemésztik a bélcsatornában levő emésztőenzimek; 7. sertés és szarvasmarha hasnyálmirigyéből; 8. géntechnológiai eljárással (3 pont)
(A 3–6. feladatok megoldása másképp is megfogalmazható.)

***IV. Hormonok a szervezet só- és vízháztartásának szabályozásában (10 pont)**

- *1. B; *2. B; *3. D; *4. B; *5. C; *6. A; *7. D; *8. C; *9. B; *10. D

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

V. A hormontermelés szabályozása (10 pont + 2 pont)

1. tiroxin (trijod-tironin) (1 pont)
2. X – hipotalamusz, Y – agyalapi mirigy, Z – pajzsmirigy (3 pont)
3. csökken; 4. negatív visszacsatolás / feedback (2 pont)
- *5. jó hiányában nem képződik elegendő tiroxin, ezért fokozódik a pajzsmirigyserkentő hormon képződése (2 pont)
6. hogy a szervezetben legyen elegendő jód, ne alakuljon ki emiatt tiroxinhiány (1 pont)
7. mert csak a pajzsmirigy tiroxintermelő sejtjein található a pajzsmirigyserkentő hormont megkötő hormonreceptorok, más sejteken nem (1 pont)
8. csökken, mert a tiroxin fokozza a lebontó folyamatokat (2 pont)

VI. A hormonok és a viselkedés (12 pont)

1. ösztrogének, noradrenalin, oxitocin (3 pont)
2. mellékvese (1 pont)
3. *tesztoszteron*, amely a *herében* termelődik; fokozza a *vázizomzat* fejlődését; a férfiakra jellemző *nemi jellegek* kialakulását (4 pont)
4. örökletes tényezők; 5. a fajtársak ellen irányuló erőszakos magatartást (*más megfogalmazás is elfogadható*) (2 pont)
6. limbikus rendszer, hipotalamusz (2 pont)

20. FELADATLAP – AZ IDEGI SZABÁLYOZÁS I.**I. Az életműködések szabályozásának alapjai (12 pont)**

1. B; 2. A; 3. D; 4. A; 5. B; 6. D; 7. A; 8. B; 9. C; 10. C; 11. H; 12. I

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

II. Az idegsejtek felépítése és működése (21 pont + 9 pont)

1. C – dendritek; 2. D – velőshüvely; 3. E – axon; 4. C – dendritek, G – axonvégződés; 5. B – axoneredés / axondomb; 6. G – axonvégződés; 7. A – sejtmag; 8. D – velőshüvely; 9. D – velőshüvely, F – befűződés (*Minden betűjelzés helyes megoldása és megnevezése 1-1 pont.*) (11 pont)

10. idegrost; 11. a dendritektől / sejttesttől az axonvégződés felé; 12. akciós potenciálhullám (3 pont)

13. x tengely – idő, millisecondum (ms) (2 pont)

y tengely – potenciálkülönbség, millivolt (mV) (2 pont)

14. a – nyugalmi potenciál, c – csúcspotenciál, $b=0$ mV (3 pont)

*15. 2; *16. 3; *17. 1 és 3 (4 pont)

*18. passzív transzport (1 pont)

*19. aktív transzporttal; Na-ionokat juttat a sejten kívüli térbe és K-ionokat a sejt belsejébe; ezzel kialakítja az egyenlőtlen ioneloszlást / vagy nyugalmi potenciált; a membrán két oldalán (4 pont)

III. Az idegrendszer felépítése és működése (10 pont)

1. agy / agyvelő; 2. gerincvelő; 3. érző idegsejtek; 4. végrehajtó idegsejtek / mozgató idegsejtek; 5. szomatikus idegrendszer; 6. vegetatív idegrendszer; 7. szimpatikus idegrendszer; 8. paraszimpatikus idegrendszer; A – központi idegrendszer; B – környéki idegrendszer

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

IV. A gerincvelő felépítése és működése (29 pont + 2 pont)

1. A – fehérállomány; B – hátsó szarv; C – mellső szarv; D – gerincvelői csatorna / központi csatorna; E – csigolyaközi dúc; F – hátsó gyökér; G – gerincvelői ideg; H – mellső gyökér (*Minden helyes betűjelzés és megnevezése 1-1 pont.*) (8 pont)

2. a gerincscsatornában; 3. agy-gerincvelői folyadék (2 pont)

*4. szomatikus mozgató és vegetatív szimpatikus (2 pont)

5. E; 6. A; 7. B; 8. F; 9. van; 10. van; 11. nincs; 12. van; 13. nincs; 14. van; 15. nincs; 16. nincs; 17. van; 18. nincs; 19. van; 20. nincs; 21. nincs; 22. nincs; 23. nincs (19 pont)

V. Az alvásról (8 pont)

1. köztiagy (thalamusz, hipotalamusz) és agytörzsi hálózatos állomány (2 pont)

2. szükséges a szervezet szellemi és fizikai teljesítő képességének fenntartásához / vagy a szervezet regenerációjához (1 pont)

3. a pulzus és a vérnyomás csökken (1 pont)

4. az életkortól és az örökletes tényezőktől (2 pont)

5. a biológiai ritmus felborulását okozhatja (1 pont)

6. fáradékonyság, levertség, a koncentrációképesség csökkenése (1 pont)

A válaszokat értelemszerűen kell javítani.

21. FELADATLAP – AZ IDEGI SZABÁLYOZÁS

I. A szinapszis és működése (22 pont)

1. A – axon; B – axonvégződés (sejthártyája); C – mitokondrium; D. szinaptikus hólyagok; E – szinaptikus rés; F – fogadó sejt sejthártyája (6 pont)
2. D; 3. C; 4. E; 5. F; 6. D (5 pont)
7. idegsejt, izomsejt, mirigysejt (3 pont)
8. exocitózissal; 9. B; 10. A; 11. A; 12. B; 13. C; 14. C; 15. D (8 pont)

II. Az idegsejtek típusai (9 pont)

1. C (1 pont)
2. A – érző idegsejt, B – köztes idegsejt (interneuron), C – mozgató idegsejt (3 pont)
3. gerincvelő hátsó szarva (2 pont)
4. A – csigolyaközi dúcban, C – gerincvelő mellső szarvában (3 pont)

III. Az idegrendszer felépítése (16 pont)

1. A – nagyagy, K – kisagy; 2. H – nyúltvelő, G – híd, F – középagy; 3. C – kérgestest;
4. A – nagyagy; 5. B – agy-gerincvelői folyadék / vagy agyhártyák; 6. E – agyalapi mirigy;
7. J – talamusz; 8. H – nyúltvelő; 9. C – kérgestest; 10. A – nagyagy; 11. I – gerincvelő; 12. D – hipotalamusz, J – talamusz

Minden helyes betűjelzés és megnevezése 1-1 pont.

IV. A vegetatív idegrendszer (16 pont + 4 pont)

1. paraszimpatikus; 2. szimpatikus; 3. csökkenti; 4. fokozza; 5. csökkenti; 6. fokozza; 7. csökkenti; 8. szűkíti; 9. tágítja; 10. serkenti; 11. mérsékli; 12. serkenti; 13. mérsékli; 14. szűkíti; 15. tágítja; 16. hipotalamusz

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

*17. szimpatikus rostok – gerincoszlop mellkasi és ágyéki szakasza (2 pont)

paraszimpatikus rostok – agytörzs, gerincoszlop keresztcsonti szakasza (2 pont)

V. A légzés szabályozása (5 pont + 2 pont)

1. a D adatsort, mert ez felel meg a légköri levegő összetételének (2 pont)
2. a belélegzett levegő szén-dioxid-koncentrációjának növekedése; mert hatására nagyobb mértékben fokozódik légzés, mint az oxigénkoncentráció csökkentésére (2 pont)
3. a nyúltvelőben (1 pont)
- *4. a légzési térfogat a kontrollérték (0,5 dm³) 4,4-szeresére (2,2 dm³) nő (2 pont)

VI. A mozgatóműködések szabályozása (12 pont)

1. C – kisagy, D – nyúltvelő, E – gerincvelő (3 pont)
2. C; 3. A; 4. B; 5. A; 6. D; 7. E; 8. C; 9. homloklebeny (hátsó része); 10. a jobb oldali agyfélben (*Minden feladat helyes megoldás 1-1 pont.*) (9 pont)

22. FELADATLAP – AZ ÉRZŐMŰKÖDÉSEK**I. Az érzőműködések alapjai (7 pont + 3 pont)**

1. inger hatására ingerületet keltenek (1 pont)
2. mechanikai, kémiai /kemo-, hő- és fény- /fotoreceptorok (4 pont)
3. az agykéregben; 4. E (2 pont)
- *5. B, C, D (3 pont)

II. A látás (35 pont + 3 pont)

1. A – lencsefüggesztő rostok, B – szemlencse, C – sugártest, D – szivárványhártya, E – pupilla, F – szaruhártya, G – ínhártya, H – érhártya, I – ideghártya / retina
J – üvegtest, K – sárgafolt, L – vakfolt, M – látóideg, N – szemmozgató izom (14 pont)
2. B; 3. C, N, D; 4. H; 5. D; 6. K; 7. I, K; 8. M; 9. F, B (J); 10. M; 11. I; 12. H; 13. I; 14. H
(Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.) (17 pont)
15. pálcikák – feladatuk a fény-árnylátás / nagy a fényérzékenyséjük (2 pont)
csapok – feladatuk a színlátás / kisebb a fényérzékenyséjük (2 pont)
- *16. (a sugártestben) a sugárizmok összehúzódnak; a lencsefüggesztő rostok ellazulnak; ezáltal a szemlencse domborúbbá válik (3 pont)

III. A pupillareflex vizsgálata (5 pont)

1. C; 2. A, C; 3. A, D (Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.)

IV. A hallás (19 pont + 10 pont)

1. B; 2. C; 3. C; 4. B; 5. C; 6. B; 7. B; 8. B; 9. C; 10. D; 11. I; 12. I; 13. I; 14. B, D (Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.) (15 pont)
- *15. A, D, E; *16. A; *17. A; *18. D; *19. C; *20. E; *21. C; *22. F (Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.) (10 pont)
23. szem; labirintuszszerv (tömlőcske + zsákocská + félkörös ívjáratok); izomreceptorok; bőr mechanoreceptorai (talp) (4 pont)

V. A szaglás és az ízezés (7 pont)

1. D; 2. B; 3. C; 4. I; 5. I; 6. H; 7. ízlelőbimbó
Minden helyes megoldás 1-1 pont.

VI. A fájdalomról (7 pont)

1. a fájdalom figyelmeztet a szervezetet károsító külső ingerekre; a kialakuló betegségekre (2 pont)
2. szimpatikus hatás (1 pont)
3. a receptorműködés gátlása / helyi érzéstelenítés; az ingerületvezetés; a fájdalomérzet kialakulásának megakadályozása (3 pont)
4. az opiátok (1 pont)

23. FELADATLAP – AZ EMBER SZAPORODÁSA

I. A férfi ivarszervek felépítése és működése (33 pont + 1 pont)

1. A – húgyhólyag, B – prosztatata / dülmirigy, C – hímvessző / penis, D – makk
E – herezacskó, F – here, G – mellékhere, H – ondóvezeték, I – végbél, J – ondóhólyag (10 pont)
2. F; 3. F, J; 4. B, J; 5. F; 6. H; 7. F; 8. A; 9. B; 10. C; 11. C (Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.) (12 pont)
12. tesztoszteron; másodlagos nemi jellegek / férfias alkat kialakítása; ivarsejtek képzésének fokozása; férfias magatartás kialakítása (Más megfogalmazás is elfogadható.) (4 pont)
- *13. mellékvese kéregállományában (1 pont)
14. a hím ivarsejtek haploidok; 22 testi kromoszómát; és egy X vagy Y ivari kromoszómát tartalmaznak (Más megfogalmazás is elfogadható.) (3 pont)
15. a férfiak ivarsejtképzése (a nemi érést követően) folyamatos, a nőké ciklusos; agyalapi mirigy / hipotalamusz (2 pont)
16. a hímvessző merevedése; a gerincvelőben (2 pont)

II. A női ivarszervek felépítése és működése (19 pont)

1. A – petefészek, B – petevezető, C – méh, D – méhnyak / méhszáj, E – hüvely, F – éretlen tüsző, G – érő tüsző, H – ovuláció / tüszőrepedés, I – sárgatest (9 pont)
2. B; 3. I; 4. B; 5. (F), G, I; 6. I; 7. C (D); 8. E (D); 9. A; 10. E (Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.) (10 pont)

III. A terhesség, a születés és az egyedfejlődés (18 pont)

1. a menstruációs ciklus közepén / a tüszőrepedést követő 1-2 napban (1 pont)
2. 280 napig (1 pont)
3. B, C, D, A; a petevezetőben (2 pont)
4. beágyazódás, A – méhnyálkahártya; a külső magzatburok / méhlepény (3 pont)
5. oxitocin; előidézi a méh simaizomzatának erőteljes összehúzódását (Más megfogalmazás is elfogadható.) (2 pont)
6. a külső magzatburok sejtjei (1 pont)
7. A születéstől az ivarérettség kialakulásáig, a szervezet teljes kifejlődéséig tartó folyamat (más megfogalmazás is elfogadható) (1 pont)
8. a) kisgyermekkor; b) csecsemőkor; c) serdülőkor (3 pont)
9. a) a növekedés üteme felgyorsult; az intenzív növekedés korábbi életszakaszokra tevődött át (Más megfogalmazás is elfogadható.) (1 pont)
- b) Az 1883-ban mért adatokból megállapítható, hogy a növekedés üteme a 12–15 életév között meredeken emelkedik, majd ezt követően csökken; míg az 1938-as adatok szerint a növekedési ütem fokozódása korábban kezdődik (11 év); és korábban is fejeződik be (14 év). (Más megfogalmazás is elfogadható.) (2 pont)
- c) akceleráció (1 pont)

IV. A meddőségről (10 pont)

1. 3–8%; 2. ha rendszeres nemi élet ellenére a nő egy év elteltével sem esik teherbe (Más megfogalmazás is elfogadható.); 3. 50–50% (3 pont)

4. szifilisz / vérbaj, gonorrhoea / tripper (*más helyes válasz is elfogadható*) (2 pont)
5. tüszőserkentő hormon (FSH), sárgatestserkentő hormon (LH) (2 pont)
az agyalapi mirigyben (1 pont)
6. a petesejt megtermékenyítése (tápoldatot tartalmazó) edényben történik (*Más megfogalmazás is elfogadható.*) (1 pont)
7. Béranyaság esetén a mesterséges megtermékenyítéssel létrehozott embriót nem a petesejtet adó nőnek a méhébe ültetik vissza, hanem egy másik nőébe. (1 pont)

24. FELADATLAP – GENETIKA I.

I. Az öröklődés alapjai (28 pont+6 pont)

1. C; 2. A; 3. C; 4. B, D, F; 5. A, D; 6. A; 7. B; 8. C; 9. D (12 pont)
- *10. C; *11. C; *12. C; *13. A; *14. B; *15. B (6 pont)
16. A; 17. C; 18. D; 19. A; 20. B; 21. D; 22. B; 23. D; 24. B (9 pont)
25. tesztelő; 26. homozigóta recesszív; 27. domináns; 28. homozigóta domináns; 29. 50; 30. 50; 31. heterozigóta (7 pont)

II. A tollazatszín öröklődése (10 pont)

1. részleges dominancia / vagy intermedier kölcsönhatás (1 pont)
2. fekete és fehér tollazatú egyedek utódai köztes (szürke) színűek / vagy három fenotípus alakul ki, az egyik (szürke) köztes jellegű (*Más megfogalmazás is elfogadható.*) (1 pont)
3. szülők: Aa (szürke) (1 pont)
utódok Aa (szürke); AA és aa – fekete, illetve fehér (3 pont)
4. szülők és utódok: AA (aa) fekete; Aa szürke (2 pont)
5. 1, 3, 5. keresztezés; 6. 3. keresztezés (2 pont)

III. A vércsoportok és öröklődésük (19 pont)

1. AB0-vércsoportrendszer és Rh-vércsoportrendszer (2 pont)
 2. $I^A I^B$; 3. AB; 4. kodominancia; 5. A és B típusú; 6. $I^B I^B$; 7. $I^B I^0$; 8. B; 9. domináns-recesszív; 10. anti-A; 11. $I^0 I^0$; 12. 0; 13. nincs ilyen típusú; 14. $I^A I^A$; 15. $I^A I^0$; 16. A; 17. A típusú; 18. anti-B (17 pont)
- A 6., 7. és 14., 15. válaszok felcserélhetők.

IV. A mutáció (10 pont)

1. I; 2. H; 3. H (3 pont)
4. A pontmutáció a DNS bázissorrendjében bekövetkező változás; a kromoszómamutáció a kromoszómák szerkezetét érinti. (*Más megfogalmazás is elfogadható.*) (2 pont)
5. kromoszómatörés / az egyik kromoszóma karjából letört egy darab; 6. ionizáló sugárzás (röntgensugárzás); 7. A betegek szöveti sejtjeiben a normálisnál eggyel több kromoszóma található; 8. 50-szeres; 9. magzatvízvizsgálat (*Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.*) (5 pont)

V. Az ecetmuslica genetikája (13 pont)

1. petesejt: $n = 3 + X$ (1 pont)

hím ivarsejt: $n = 3 + X$ vagy $n = 3 + Y$ (2 pont)

2. zigóta; $2n = 6 + XX$ (nőstények); $2n = 6 + XY$ (hímek) (3 pont)

3. 50–50%, mert a hím ivarsejtek fele X, fele Y kromoszómát tartalmaz (2 pont)

4. domináns-recesszív, mert szürke és sárga testszínű egyedeknek csak szürke színű utódaik vannak (2 pont)

5. szülői nemzedék: AA (szürke nőstény); aa (sárga hím) (1 pont)

F₁ nemzedék: 100% Aa (szürke) (1 pont)

F₂ nemzedék: 25% AA (szürke); 50% Aa (szürke); 25% (sárga) (1 pont)

***VI. A hatujjúság öröklődése (8 pont)**

*1. domináns-recesszív kölcsönhatás; két hatujjú embernek születethet ötujjú gyermeke (2 pont)

*2. testi kromoszómán, mert a jelleg férfiakban és nőkben azonos valószínűséggel jelenik meg (2 pont)

*3. 1. Aa (heterozigóta); 2. Aa (heterozigóta) (2 pont) 3. AA vagy Aa; 4. aa (2 pont)

***VII. A tengerimalac testtömegének öröklődése (11 pont)**

*1. 180 g (1 pont)

*2. (1 pont)

Domináns allélok száma	0	1	2	3	4	5	6
Testtömeg	120	140	160	180	200	220	240

*3. Aabbcc, aaBbcc, aabbCc (3 pont)

*4. AABBCC, AABbCC, AaBBCC (3 pont)

*5. AAbbcc, aaBBcc, aabbCC (3 pont)

***VIII. Házityúk láb hosszának öröklődése (12 pont)**

*1. a rövid lábat kialakító allél a domináns, mert rövid lábúak keresztezéséből normál lábú utódok származnak (2 pont)

*2. „A” keresztezés 2:1; „B” keresztezés 1:1 (2 pont)

*3. „A” keresztezés szülők: Aa × Aa; utódok Aa, aa (2 pont)

„B” keresztezés szülők: aa × aa; utódok aa (2 pont)

„C” keresztezés szülők: Aa × aa; utódok Aa, aa (2 pont)

*4. A rövid lábat kialakító allél homozigóta domináns genotípus esetén életképtelenséget okoz (letális jelleg), ezért a tojások egy részéből nem kelnek ki csirkék. (2 pont)

***IX. A spárgatök termésszínének öröklődése (9 pont)**

*1. fehér: AABB, AaBB, AaBB, AaBb (4 pont)

sárga: aaBB, aaBb (2 pont)

*2. 100% fehér (1 pont)

*3. 12 (fehér) : 3 (sárga) : 1 (zöld) (1 pont)

*4. Aabb (utódok fele aabb – zöld, fele Aabb – fehér) (1 pont)

25. FELADATLAP – GENETIKA II.**I. Az öröklődés alapjai (20 pont)**

1. C; 2. D; 3. B; 4. A; 5. B, E; 6. A; 7. B; 8. B; 9. D; 10. B; 11. A; 12. A; 13. C; 14. C; 15. A; 16. D; 17. B; 18. B; 19. A

Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.

II. A virágszín öröklődése (11 pont)

1. domináns-recesszív, a piros a domináns jelleg (1 pont)
2. piros és fehér virágú növények utódai csak piros virágúak (2. keresztezés) vagy piros virágú növényeknek fehér virágú utódai is lehetnek (3. keresztezés) (1 pont)
3. szülők: AA (piros) × aa (fehér) (1 pont)
utódok Aa (piros) (1 pont)
4. szülők: AA vagy Aa, de csak az egyik szülő lehet heterozigóta (2 pont)
utódok AA vagy AA és Aa (2 pont)
5. 2. és 5. keresztezés (2 pont)
6. 2. keresztezés (1 pont)

III. A vércsoportok öröklődése (16 pont)

1. három (1 pont)
2. az I^A allél és az I^B allél domináns az I^0 alléllal szemben (2 pont)
az I^A és az I^B allél között kodominancia van (*más helyes jelölés is elfogadható*) (1 pont)
3. Domináns-recesszív öröklésmenet, az Rh-pozitív vércsoport a domináns jelleg (2 pont)
4. apa $I^A I^B$, anya $I^0 I^0$ (2 pont)
5. $I^A I^0$, A vércsoportú; $I^B I^0$, B vércsoportú; (2 pont)
6. Nem, mert az apa és az anya is lehet heterozigóta (Dd), (1 pont)
és ebben az esetben Rh-pozitív (DD, Dd) és Rh-negatív (dd) vércsoportú gyermekeik is lehetnek. (*más helyes jelölés is elfogadható*) (2 pont)
7. Az első gyermek esetében az apaságot nem lehet kizárni, (1 pont)
a második gyermek esetében az apaság kizárható, hiszen AB vércsoportú szülőnek nem lehet 0 vércsoportú gyermeke (2 pont)

IV. A kromoszómaszám megváltozása (10 pont)

1. kettő (1 pont)
2. 1–4–5; 2–7; 3–6 (3 pont)
3. $2n = 6$; 4. A meiózis I. fázisában a homológ kromoszómapárok nem válnak el egymástól, így a két kromoszóma ugyanabba az utódsejtbe kerül / vagy a sejtosztódás során egy kromoszóma kromatidái nem válnak el egymástól; 5. Down-kór (*más helyes megoldás is elfogadható*); 6. H; 7. I; 8. I (*Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.*) (6 pont)

V. Az akondroplázia (8 pont)

1. 400 (1 pont)
2. Az akondroplázia domináns, a normális növekedés recesszív jelleg; két akondropláziában szenvedő szülőnek születhet egészséges gyermeke (2 pont)
3. egészséges: aa; akondropláziás: Aa (1 pont)
4. AA – életképtelen; Aa – akondropláziás; aa – egészséges (3 pont)
5. A jelleg mutációval is kialakulhat. (1 pont)

VI. A klónozásról (15 pont)

1. Az ivaros szaporodás során az új egyed első sejtje, a zigóta (1 pont)
az anyai eredetű kromoszómákat tartalmazó petesejt (1 pont)
és az apai eredetű kromoszómákat tartalmazó hím ivarsejt egyesülésével keletkezik. (1 pont)
2. az azonos genetikai állományú élőlényeket (és sejtvonalakat) (1 pont)
3. mitózis (1 pont)
4. tőosztás, hajtátás, dugványozás, kalluszképzés stb. *(bármely 3 helyes megoldás elfogadható)* (3 pont)
5. minden génjük aktív (működőképes) (1 pont)
6. egyes géneik inaktíválódnak (elvesztik működőképességüket); differenciálódás (2 pont)
7. a differenciálódott növényi sejtek könnyen visszaalakulnak totipotens sejté, míg az állati sejtek nem (1 pont)
8. mert azonos zigótából (megtermékenyített petesejtből) származnak (1 pont)
9. a petesejt haploid, a szöveti sejt diploid (2 pont)

***VII. A szagos lednek virágszínének és pollenalakjának öröklődése (14 pont)**

- *1. a bíbor szín domináns a pirossal szemben; a hosszúkás pollen domináns a kerekkel szemben (2 pont)
- *2–*3. *A táblázat minden adatának helyes meghatározása 1-1 pont* (8 pont)
1. 74,6; 2. 5,5; 3. 5,5; 4. 14,4; 5. 56,25; 6. 18,75; 7. 18,75; 8. 6,25
- *4. a két tulajdonság kapcsolatosan öröklődik; *5. a független öröklődés szabályát; *6. allélcicserélődés (rekombináció); *7. a meiózis I. fázisában (4 pont)

***VIII. A vörös-zöld szintévesztés öröklődése (13 pont)**

- *1. A normál látás a domináns / a szintévesztés a recesszív jelleg, (1 pont)
mert két normál látású embernek születik szintévesztő gyermeke. (1 pont)
- *2. A jelleget kialakító gén az ivari X kromoszómán található, (1 pont)
mert szintévesztő nőnek és normál látású férfinak a lányaik normál látásúak, fiaik szintévesztők. (1 pont)
- *3. 1. $X^A Y$; 2. $X^A X^a$; 3. $X^a X^a$; 4. $X^A Y$; 5. $X^a Y$; 6. $X^A X^a$ *(más helyes jelölés is elfogadható)* (6 pont)
- *4. csak normál látásúak (1 pont)
- *5. szintévesztő lánya nem születhet; fia 50% valószínűséggel lehet szintévesztő (2 pont)

***IX. A patkányok szőrzetszínének öröklődése (8 pont)**

- *1. aaBB, aaBb, aabb (3 pont)
- *2. 100% AaBb; fekete színű (2 pont)
- *3. 9 fekete : 3 zsemleszínű : 4 albínó (1 pont)
- *4. Aabb (zsemleszínű) × aaBb (albínó) (2 pont)

26. FELADATLAP – EVOLÚCIÓBIOLÓGIA**I. Az evolúció alapjai (24 pont)**

1. D; 2. A; 3. D, E; 4. A, C, D; 5. B; 6. A; 7. A; 8. B; 9. C; 10. B; 11. C; 12. D; 13. C; 14. A; 15. B (Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.) (18 pont)
16. A – irányító szelekció; B – stabilizáló szelekció; C – szétválasztó szelekció (3 pont)
17. az átlagos testmagasság a vizsgált időszak elején lassan, majd az utóbbi évtizedekben gyorsan nőtt (1 pont)
18. jobb egészségügyi ellátás / tápanyagokban gazdagabb étkezés / az életszínvonal emelkedése (más helyes válasz is elfogadható) (2 pont)

II. Alkalmazkodás a környezethez (10 pont)

1. 1,6–2,5 kg; 2. 4–5 kg; 3. 20–45 kg; 4. 40–45 cm; 5. 55–60 cm; 6. 110–130 cm; 7. hó / hőmérséklet; 8. a hőtermelés mértéke a testtömeggel arányos (8 pont)
Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.
9. konvergencia; cetek és halak testalakja (más helyes példa is elfogadható) (2 pont)

III. A kémiai és a biológiai evolúció (17 pont)

1. 4,5 milliárd éve; 2. ultraibolya sugárzás; 3. elektromos kisülés / vagy villámlás; 4. aminosavak; 5. nukleotidok; 6. 3,5 milliárd; 7. 10; 8. heterotróf; 9. erjedés; 10. 2,5-3 milliárd; 11. kékbaktériumok; 12. oxigén; 13. biológiai oxidáció vagy sejtlégzés; 14. ózon; 15. a genetikai kód minden élőlényben egységes (15 pont)
Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.
16. kövületek (fosszíliaák), életnyomok (2 pont)

***IV. Az eukarióta sejt kialakulása (7 pont)**

- *1. 1,5 milliárd éve (1 pont)
*2. A. kékbaktérium; B. aerob baktérium (2 pont)
*3. az ősi sejt bekebelezte (endocitózissal felvette) a kékbaktérium sejtjét (de nem emésztette meg, hanem) szimbiózisra lépett vele (2 pont)
*4. a szintestek a prokarióta sejtekéhez hasonló, gyűrű alakú DNS-t tartalmaznak; a szintestet két membrán határolja (más helyes válasz is elfogadható) (2 pont)

V. A növények evolúciója (9 pont)

1. zuzmók; 2. vörösmoszatok; 3. zöldmoszatok; 4. barnamoszatok; 5. mohák; 6. harasztok; 7. nyitvatermők; 8. zárvatermők; 9. nyitvatermők
Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

VI. Az ember evolúciója (20 pont)

1. csimpánz; 2. nagy; 3. fejlett, erős; 4. kevésbé fejlett; 5. van; 6. nincs; 7. párhuzamos; 8. széttartó; 9. B; 10. A; 11. A; 12. C; 13. B; 14. C; 15. C; 16. Afrika (16 pont)
Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.
17. europid, negrid, mongolid, ausztrálid (4 pont)

***VII. Az albinizmus (5 pont)**

- *1. 0,00005 (1 pont)
 *2. $q = 0,007$, $p = 0,993$ (2 pont)
 *3. $2pq = 0,0139$, azaz 1,39% (1 pont)
 *4. $0,0139^2 = 0,00019$ (1 pont)

***VIII. Egy emberi népesség genetikai vizsgálata (12 pont)**

- *1. $I^M I^M$; *2. $I^N I^N$; *3. $I^M I^N$ (Az allélok másképp is jelölhetők.) (3 pont)
 *4. 0,64; *5. 0,04; *6. 0,32 (3 pont)
 *7. $p = 0,64 + 0,32/2 = 0,8$ (1 pont)
 $q = 0,04 + 0,32/2 = 0,2$ (1 pont)
 *8. egyensúlyban van, mert például $p^2 = 0,64$, ami megegyezik a mérés alapján kapott eredménnyel (2 pont)
 *9. I; *10. H (2 pont)

Más megoldás is elfogadható, de csak követhető gondolatmenettel és indoklással.

***IX. A vörös-zöld színtévesztés egy emberi népességben (13 pont)**

- *1. I; *2. $q = 0,3$; *3. $p = 0,7$; *4. 30%; *5. $2pq = 0,42$, azaz 42% (5 pont)
 *6. akkor születhet, ha a nő heterozigóta (1 pont)
 a heterozigóták gyakorisága a normál látásúak között: $2pq/p^2 + 2pq = 0,462$ (1 pont)
 a gyermek 25% eséllyel lesz színtévesztő és fiú; $0,462/4 = 0,1155$, azaz 11,55% (1 pont)
 *7. akkor születhet, ha a nő heterozigóta (1 pont)
 a heterozigóták gyakorisága a normál látásúak között: $2pq/p^2 + 2pq = 0,462$; a gyermek 25% eséllyel lesz színtévesztő és lány; $0,461/4 = 0,1155$, azaz 11,55% (2 pont)
 *8. 100%; *9. 0% (2 pont)

Más megoldás is elfogadható, de csak követhető gondolatmenettel és indoklással.

27. FELADATLAP – ÖKOLÓGIA I.**I. Szerveződési szintek (19 pont)**

1. A; 2. A; 3. D; 4. A, B, E; 5. D; 6. A; 7. C; 8. D; 9. B; 10. A; 11. D; 12. C; 13. B; 14. A; 15. D; 16. B; 17. B

Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.

II. A populációk tulajdonságai (8 pont +10 pont)

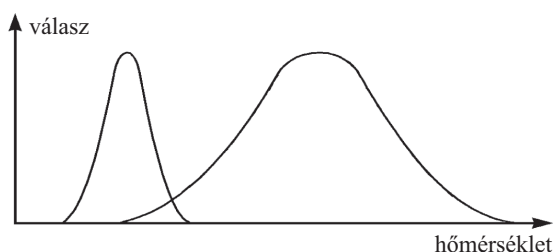
- *1. Egységnyi területre vagy térfogatra vonatkoztatott egyedszám. (Másként is megfogalmazható, értelemszerűen kell javítani.) (2 pont)
 *2. egyenletes, véletlenszerű, felhalmozódó, szigetszerű (4 pont)
 *3. a) egyenletes; b) felhalmozódó; c) szigetszerű; d) egyenletes (4 pont)
 4. x tengely = hőmérséklet; y tengely = válasz (pl. fotoszintézis mértéke v. növekedés mértéke) (2 pont)

A rajzolt ábra értékelése:

az egyik görbe optima magasabb hőmérsékletnél, a görbe széles (2 pont)

a másik görbe optima alacsonyabb hőmérsékletnél, a görbe keskeny (2 pont)

a két görbe átfed (1 pont)



5. Élhetnek közös társulásban, mivel van olyan hőmérséklettartomány, amely mindkettőjük számára elviselhető. (Másként is megfogalmazható.) (1 pont)

III. A populáció növekedése (6 pont +10 pont)

1. korlátlan növekedés (1 pont)

2. Nem, mert az erőforrások végesek, ezek csökkenése korlátozza a populáció egyedszámának növekedését. (Másként is megfogalmazható.) (2 pont)

*3. $r = \text{születési arány} - \text{halálozási arány} = 500/1000 - 100/1000 = 0,4 \text{ fő/hó}$ (1 pont)

*4. 6 hónap alatt $= 6 \cdot 0,4 = 2,4$ egyed; $G = rN = 2,4 \cdot 1000 = 2400$ egyed (2 pont)

*5. $N + G = 3400$ egyed (1 pont)

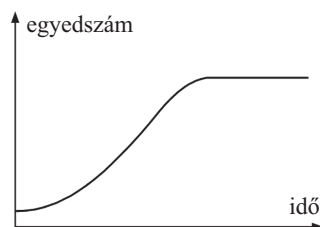
6. Helyes példa (1 pont)

*7. r-stratégia (1 pont)

*8. változó környezetben; gyors elterjedést tesz lehetővé (Másként is megfogalmazható.) (2 pont)

9. a korlátozott növekedés görbéjének helyes jellege esetén

(2 pont)



*10. K-stratégia (1 pont)

*11. állandó környezetben; a populáció folyamatos fennmaradása biztosított (Másként is megfogalmazható.) (2 pont)

IV. Életkoreloszlás (7 pont + 4 pont)

1. A. stabil / stagnáló; B. öregedő; C. fiatalodó (3 pont)

2. a) életkor; b) adott életkorú nők, illetve férfiak aránya a populációban (2 pont)

3. Csökken az egyedszám, mivel a szaporodóképes korú egyedek aránya egyre kevesebb. (2 pont)

*4. A. Fiatalodó, mert a fiatalabb korúak többen voltak, mint az idősek. (2 pont)

B. Öregedő, mert a fiatalok kevesebben vannak, mint az idősebbek. (2 pont)

V. Élőlények környezeti igénye (17 pont + 3 pont)

1. B, D; 2. A, B, C; 3. D; 4. A, C; 5. B, D; *6. A, C; 7. A, B, C; 8. B, C; *9. C; 10. C; 11. B
Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.

VI. Kölcsönhatások (14 pont)

1. versengés / kompetíció; 2. bármilyen helyes példa; 3. együttélés / szimbiózis; 4. +, +; 5. elősködés / parazitizmus; 6. +, -; 7. +, 0; 8. bármilyen helyes példa (8 pont)

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

9. Asztalközösség, ha a hiéna az oroszlánok zsákmányának maradékát fogyasztja. (2 pont)

Versengés, amikor a hiéna is vadászik / az oroszlán zsákmányát elrabolja. (2 pont)

10. Valamely élőlény olyan anyagot juttat a környezetébe, amely gátolja vagy károsítja más élőlény(ek) életjelenségeit. *(Másként is megfogalmazható, értelemszerűen kell javítani.)* (2 pont)

VII. Egy életközösség anyag- és energiaforgalma (9 pont + 3 pont)

1. L – termelő; 2. Q – másodlagos fogyasztó; 3. K – napfény; 4. S – lebontó; 5. O – elsődleges fogyasztó; 6. M – hőleadás; *7. C (7 pont)

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

*8. a növényzet által évente felhasznált energia: $1,972 \cdot 10^{10} \text{ kJ} - 1,948 \cdot 10^{10} \text{ kJ} = 0,024 \cdot 10^{10} \text{ kJ}$

ebből a hatásfok $= \frac{0,024 \cdot 10^{10} \text{ kJ}}{1,972 \cdot 10^{10} \text{ kJ}} = 0,012 \text{ (1,2\%)} \text{ (2 pont)}$

9. a) kemoszintézis; b) baktériumok; c) bármely helyes példa (pl. nitrifikáló baktériumok) (3 pont)

28. FELADATLAP – ÖKOLÓGIA**I. Ökológiai rendszer szénforgalma (21 pont)**

1. A; 2. B; 3. A; 4. A; 5. D; 6. B; 7. D; 8. A; 9. C; 10. D; 11. B (11 pont)

Minden helyes betűjelzés 1-1 pont.

12. A = szén-dioxid; B = termelő; C = fogyasztó; D = lebontó; e = fotoszintézis; f = légzés (és egyes erjedések) (6 pont)

13. erdők irtása; fosszilis energiahordozók elégetése *(más példa is elfogadható)* (2 pont)

14. A fokozódó üvegházhatás miatt nő a légkör átlagos hőmérséklete. (2 pont)

Értelemszerűen kell javítani. A 13. feladatban csak elvileg eltérő megoldások értékelhetők külön pontszámmal (pl. kőolaj elégetése és szén elégetése nem tekinthető elvileg eltérőnek).

II. Ózon (15 pont)

1. elnyeli a káros ultraibolya sugárzás nagy részét; 2. klór- és brómvegyületek; 3. freonok;

4. hűtőberendezés, spray, neoncső; 5. az Antarktisz fölött; 6. 47%; 7. Nagy-Britannia fölött;

8. bőrrák *(Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.)* (8 pont)

9. A megnövekvő UV-B sugárzás pusztítja a tengeri plankton, ami a bálnák fontos tápláléka. (2 pont)

10. H; 11. I; 12. H; 13. H; 14. I (5 pont)

III. Hazai társulások (12 pont +12 pont)

1. A; 2. fizikai mállása / aprózódása; 3. kémiai mállás; 4. biológiai mállás; 5. humusz; 6. nitrogénkötő; 7. I; 8. I; 9. a fényért való versengés (9 pont)

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

10. Tavasszal, mivel ekkor a hőmérséklet már elég magas a légyszárúak kihajtásához, és a lombkoronaszint még nyitott, rajta elegendő fény jut le a gyepszintbe. *(Az indoklás másként is megfogalmazható.)* (3 pont)

*11. ligeterdő; *12. nyáras-borókás; *13. sziklagyep; *14. vetési gyomtársulás; *15. A; *16. C; *17. B; *18. A; *19. D; *20. B; *21. C; *22. D

Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.

IV. Környezet- és természetvédelem (21 pont)

1. természetvédelmi terület (1 pont)

2. Aggteleki, Bükki, Fertő-tavi, Hortobágyi, Kiskunsági, Kőrös-Maros, Duna-Ipoly, Duna-Dráva, Órségi, Balaton-felvidéki Nemzeti Park közül bármelyik négy (1 pont)

3. B, D (2 pont)

4. A, C (2 pont)

5. szén-dioxid, nitrogén-oxidok (2 pont)

6. fűtés csökkentése, gépjárműforgalom korlátozása; üzemanyag-kiszolgálás felfüggesztése; közoktatási intézmények átmeneti bezárása *(bármelyik kettő megnevezése)* (2 pont)

7. A vízvezeték-hálózat és a csatornahálózat aránya (1 pont)

Ha a csatornahálózat nem épül ki a vízvezeték mellett, akkor a szennyvíz a környezetet szennyezi. *(Másként is megfogalmazható.)* (1 pont)

8. A növények betakarítása miatt csökken a talaj tápanyagtartalma, amit műtrágyával pótolnak. (3 pont)

9. A N- és P-vegyületek koncentrációnövekedése miatt a vízinövények elszaporodnak. (1 pont)
Ezt követi a fogyasztók és lebontók populációinak növekedése, ezek pedig a víz oxigéntartalmát csökkentik. (2 pont)

Az elhalt szerves anyagok felhalmozódnak az aljzaton, a rothadás mérgező anyagcseretermékeket juttat a vízbe. (2 pont)

Mindezek miatt csökken a populációk egyedszáma, gyorsul a tó feltöltődése. (1 pont)

A 7–9. megoldások másként megfogalmazva is elfogadhatók.

V. Energiaforrások (11 pont)

1. korlátozott készletek állnak rendelkezésre; szennyezik a környezetet (2 pont)

2. pl. nap-, szél-, árapály-, vízienergia stb. *(hármát kell megnevezni)*; megújuló energiaforrások (4 pont)

3. A, C (2 pont)

4. Az erőművi hulladék hosszú távú elhelyezése megoldatlan. *(Másként is megfogalmazható.)*; 5. radioaktív sugárzás; 6. mutáció / kromoszómakárosodás (3 pont)

29. FELADATLAP – ÖSSZEFOGLALÓ FELADATLAP I.

I. Az állatok és az ember szövetei (11 pont + 3 pont)

1. lazarusos kötőszövet; 2. idegszövet; 3. szívizomszövet; 4. csontszövet; 5. tömörtrostos kötőszövet / ínszövet; 6. porcszövet; 7. zsírszövet; 8. porcszövet (8 pont)

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

*9. hámszövet / mirigyhám, idegszövet és/vagy kötőszövet (2 pont)

10. harántcsikolt izomszövet / vázizomszövet (1 pont)

11. ízeltlábúak, gerincesek (2 pont)

*12. nő / fokozódik (1 pont)

II. A szövetek anyagforgalma (14 pont + 3 pont)

1. emésztőszervrendszer, középbél / vékonybél (2 pont)

2. hajszálér / kapilláris; egyrétegű laphám (2 pont)

3. vénába; a májba (2 pont)

*4. a vér hidrosztatikai nyomása és ozmózisnyomás-különbség a vérplazma és a szövetnedv között (2 pont)

5. I; 6. H; 7. I (3 pont)

8. fehérvérsejt; immunitás / idegen anyagok bekebelezése (2 pont)

9. gyulladás / kórokozó jelenlétére a szervezetben *(más helyes megfogalmazás is elfogadható)* (1 pont)

10. nyirokér (nyirokhajszálér); a szövetnedv mennyisége nő, mert a nyirokerekek nem szállítják el. (2 pont)

*11. zsírok / lipidek (1 pont)

A szöveges válaszokat értelemszerűen kell javítani.

III. A fehérjeszintézis (4 pont + 2 pont)

1. TCGAAACTT; 2. UCGAAACUU; 3. a sejtplazmában; 4. a riboszómán (4 pont)

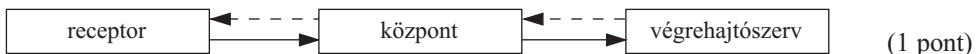
*5. aszparagin; *6. A második aminosav treonin lesz. (2 pont)

IV. Gerincvelői reflexek (13 pont + 1 pont)

1. Fehéres színű rész a központi idegrendszerben, amelyet az idegrostok tömegei alkotnak. *(más helyes megfogalmazás is elfogadható)* (2 pont)

2. a csigolyaközi dúcban; 3. a szürkeállomány mellső szarvában (2 pont)

4. a rajzot nyilakkal kell kiegészíteni:



5. A reflexívet alkotó sejtek között a kapcsolat egyirányú, (1 pont)

míg a reflexkörben a központ szabályozza a receptorok működését, illetve a végrehajtó szervből visszajelzés érkezik a központba. *(más helyes megfogalmazás is elfogadható)* (1 pont)

6. C; 7. E; 8. A; 9. B; 10. a szürkeállomány hátsó szarvában; 11. vázizomban / harántcsikolt izomban; *12. vegetatív dúcban *(Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.)* (7 pont)

V. Egy növényi szerv felépítése és működése (18 pont + 3 pont)

1. gyökér (1 pont)
2. harasztok, nyitvatermők, zárvatermők (3 pont)
3. X – felszívási öv, Y – nyúlási öv, W – gyökércsúcs, Z – gyökérsüveg (4 pont)
4. D; 5. E; 6. C; 7. A; 8. E; 9. D; 10. A (7 pont)
11. X – a talajoldatok / víz és ásványi sók felvétele; Z – a gyökércsúcs védelme, gyökérsavak termelése / a gyökér talajban való mozgásának segítése (2 pont)
- *12. Y / nyúlási öv; fokozza a sejtek hosszanti megnyúlását (más megfogalmazás is elfogadható) (2 pont)
13. H; *14. I (2 pont)

VI. Életközösségek (10 pont)

1. Egy faj azon egyedeinek összessége, amelyek szaporodási közösséget alkotnak. (2 pont)
 2. $E < D < A < C < B$;
 3. C; 4. E; 5. A; 6. D; 7. B; 8. E; 9. D
- Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.*

VII. Önértékelés (10 pont)

1. mozgásszegény életmódjukkal; rendszeres fogyókúrázásukkal (2 pont)
2. tévé nézéssel és tanulással (2 pont)
3. az ideális külső /a szépség; a lányok az irreálisan sovány; a fiúk az izmos (kigyúrt) testet tartják ideálisnak (3 pont)
4. 51,5% (1 pont)
5. marihuána; a hallucinogének közé (2 pont)

***VIII. Kerti virágok** (6 pont)

1. 9 vörös : 3 krém : 4 fehér (2 pont)
 2. 2 *Aabb* : 1 *AAbb* (1 pont)
 3. Igen, mert *aa* genotípusúak lesznek. (1 pont)
 4. *AAbb* vörös × *AAbb* krém (az egyik *Aa* heterozigóta is lehetett) (2 pont)
- Csak követhető levezetéssel ellátott megoldások értékelhetők. Értelemszerűen kell javítani; minden helyes megoldási út is elfogadható.*

***IX. A háziyúk színe** (4 pont)

1. $A \cdot 2q = \frac{78}{208}$ és a $p + q = 1$ egyenletekből, valamint a $q > p$ összefüggésből adódik, hogy

$$q = 0,75 \text{ (2 pont)}$$

2. A szürke tyúk petesejtjeinek fele tartalmazza a fehér szín allélját, a hím ivarsejtjeiben pedig ezen allél gyakorisága = q , ezért a fehér tollú csibék várható száma = $0,5 \cdot q \cdot 160 = 60$ (2 pont)
- Értelemszerűen kell javítani; más gondolatmenet szerinti helyes megoldás is elfogadható, de a megoldás csak követhető gondolatmenettel együtt értékelhető.*

***X. A vázizom anyagcseréje (6 pont)**

1. Az ATP-ből felszabaduló energia összesen = $\frac{3,28 \text{ kJ}}{0,4} = 8,2 \text{ kJ}$ (1 pont)

A felhasznált ATP-mennyiség = $\frac{8,2 \text{ kJ}}{41 \text{ kJ/mol}} = \underline{0,2 \text{ mol ATP}}$ (1 pont)

2. A légzés során 1 mól glükóz lebontása 38 mól ATP képződését eredményezi. (1 pont)

Ebből adódik, hogy a felhasznált glükóz = $0,2 \text{ mól} \cdot \frac{180}{38} \approx \underline{0,95 \text{ gramm}}$ (1 pont)

3. erjedés (tejsavas erjedés) (1 pont)

4. Az energiatöbbletet a glükóz erjedéséből származó 0,05 mól ATP szolgáltatja (1 pont)
1 mól glükóz erjedésekor 2 mól ATP képződik (1 pont)

Ebből következik, hogy erjedésre felhasznált 0,05 mól $\cdot \frac{180}{2} = \underline{4,5 \text{ gramm glükóz}}$. (1 pont)

Más módon levezetett helyes megoldásokat is el kell fogadni, de csak követhető gondolatmenettel ellátott válaszokra adható pont.

30. FELADATLAP – ÖSSZEFOGLALÓ FELADATLAP II.

I. Heterotróf élőlények csoportosítása (20 pont + 2 pont)

1. A. szivacsok; B. gyűrűsférgék; C. gerincesek; K. kétlélűek; L. madarak; M. emlősök; X. állatok; Y gombák (8 pont)

2. E; 3. C; 4. A; 5. D; 6. A; *7. D; *8. E; 9. K; 10. C és/vagy K, L, M; 11. L; 12. K; 13. Y; 14. M; 15. X

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont. (14 pont)

II. Enzimek (10 pont)

1. fehérjék; 2. aminosavak; 3. növelik / gyorsítják; 4. fajlagosság / specifitás; 5. D; 6. A; 7. E; 8. F; 9. B; 10. C

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

III. A szén-dioxid és az oxigén (11 pont)

1. $0,7 : 0,4 = 1,75$ -szorosára; 2. az élőlények légzése; 3. a fotoszintézis; 4. a növényzet irtása; 5. szerves anyagok / fosszilis energiahordozók elégetése; 6. szén-dioxid; 7. víz; 8. szerves anyag / glükóz; 9. kemoszintézis; 10. kékbaktériumok vagy kékmoszatok; 11. vízbe

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont. A 2–5. feladatokat értelemszerűen kell javítani.

IV. A növények szaporodása (7 pont + 7 pont)

1. megtermékenyítés; 2. víz; 3. nyitvatermők; 4. virág; 5. mag; 6. zárvatermők; 7. (zárt) magházban; *8. A, C, D; *9. E; *10. F; *11. A; *12. B

Minden helyes betűjelzés és válasz 1-1 pont.

V. A hallás és a hangadás (22 pont)

1. ízeltlábúak / rovarok (*más helyes gerinctelen állatcsoport is elfogadható*) (1 pont)
2. mechanikai receptorok / mechanoreceptorok (exteroceptorok) (1 pont)
3. D, G; 4. A, B; 5. F; 6. E, F; 7. E; 8. F; 9. C, D; 10. A (12 pont)
11. elkerülük a komolyabb versengéssel / agresszióval járó energiaveszteségeket (1 pont)
12. öröklött, mert a fajtársaiktól elkülönítve nevelt egyedekre is teljes mértékben jellemző (1 pont)
13. hím nemi hormon; ami a herében termelődik; fokozza az ivarsejtek érését; kialakítja a hímekre jellemző testalkatot; és magatartást (5 pont)
14. A, D, F (1 pont)

A szöveges feladatok (11–13.) értelemszerűen javítandók, más helyes válaszok is elfogadhatók.

VI. Az emberi szervezet (10 pont + 4 pont)

1. gége; 2. tüdő; 3. patkóbél / középbél / vékonybél; 4. lép; 5. máj; 6. mellékvese (velőállomány);
7. húgyvezeték; 8. hipotalamusz; 9. nyúltvelő / nyúltagy; 10. gyomor (10 pont)

Minden feladat helyes megoldása 1-1 pont.

*11. A percenként kilégzett CO_2 térfogata: $16 \cdot 0,5 \text{ dm}^3 \cdot 0,05 = 0,4 \text{ dm}^3$. (2 pont)

150 dm^3 (6 mól) CO_2 keletkezik 180 gramm (1 mól) glükózból, vagyis

$0,4 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2 \rightarrow 0,48$ gramm glükóz elégetése közben keletkezik. (2 pont)

Másképp levezetett helyes válaszok is elfogadhatók, de csak a követhető gondolatmenettel ellátott megoldásokra adható pont.

***VII. A virágszirmok színe (6 pont)**

1. $AAbb \times aaBB$ (2 pont)
2. 9 bíbor: 7 fehér (1 pont)
3. egyik szülő $AaBb$ (1 pont)

másik szülő $aaBb$ vagy $Aabb$ (2 pont)

Csak követhető levezetéssel ellátott megoldások értékelhetők. Értelemszerűen kell javítani; minden helyes megoldási út elfogadható.

***VIII. A rágszálók színezete (6 pont)**

$$1. q = \sqrt{\frac{74}{1850}} = \underline{0,2} \quad (1 \text{ pont})$$

$$2. \left. \begin{array}{l} 2pq = 882 : 2100 \\ p + q = 1 \end{array} \right\} \text{összefüggésekből adódó másodfokú egyenlet megoldásával,}$$

$p > q$ adat ismeretében $\nu p (= F \text{ gyakorisága}) = 0,7$ $q (= f \text{ gyakorisága}) = 0,3$. (2 pont)

A fehér egyedek száma $q^2 \cdot 2100 = \underline{189}$ (1 pont)

3. Csak a heterozigóták egymás közti szaporodásából származó utódok negyedrésze lesz fehér, tehát

$$\left(\frac{882}{2100-189}\right)^2 \cdot \frac{1}{4} \approx 0,053 \text{ (2 pont)}$$

Értelemszerűen kell javítani. Más gondolatmenet szerinti helyes megoldás is elfogadható, de a megoldás csak követhető levezetéssel együtt értékelhető.

***IX. A vírusok és a prionok (9 pont)**

*1. A vírusok fehérjékből és örökítő anyagból épülnek fel, a prionok nem tartalmaznak örökítő anyagot. (1 pont)

*2. Örökítő anyaguk alapján – DNS vírusok, például baktriofágok, (1 pont)

RNS-vírusok, például HIV (1 pont)

a megfertőzött élőlény típusa alapján – növényi vírusok, például dohánymózaik vírus (1 pont)

állati vírusok, például a veszettség kórokozója, (1 pont)

emberi vírusok, például influenza kórokozója (1 pont)

*3. Mert nem folytatnak önálló anyagcserét, sejtélősködők. (1 pont)

*4. Az agy szövetei súlyosan károsodnak / szivacsos agyvelősorvadás alakul ki. (1 pont)

*5. A rendellenes térszerkezetű / sok béta-redőzött struktúrát tartalmazó prionfehérjék hatására a sejthártya ép prionfehérjéi átrendeződnek, szerkezetük rendellenessé válik. (1 pont)

A 2. feladatban csak a helyes példával együtt adható pont. Más helyes példa is elfogadható.

A szöveges válaszokat értelemszerűen kell javítani.

