

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. október 26.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2018. október 26. 14:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

A feladatsor két részből áll.

A mindenki számára **közös feladatok (I–VIII.)** helyes megoldásáért 80 pontot kaphat.

Az **utolsó feladat (IX.)** két változatot (A és B) tartalmaz. Ezek közül **csak az egyiket kell megoldania!** Az utolsó feladatban szereshető 20 pontot csak az egyik választható feladatból kaphatja, tehát nem ér el több pontot, ha mindkettőbe belekezdett. Ha mégis ezt tette, a dolgozat leadása előtt tollal húzza át a nem kívánt megoldást! Ellenkező esetben a javítók automatikusan az „A” változatot fogják értékelni.

A feladatok zárt vagy nyílt végűek. A **zárt végű kérdések megoldásaként** egy vagy több nagybetűt kell beírnia az üresen hagyott helyre. Ezek a helyes válasz vagy válaszok betűjelei. Ügyeljen arra, hogy a betű egyértelmű legyen, mert kétes esetben nem fogadható el a válasza! Ha javítani kíván, a hibás betűt egyértelműen húzza át, és írja mellé a helyes válasz betűjelét!

A	D
---	---

helyes

A	DC
---	---------------

elfogadható

D

rossz

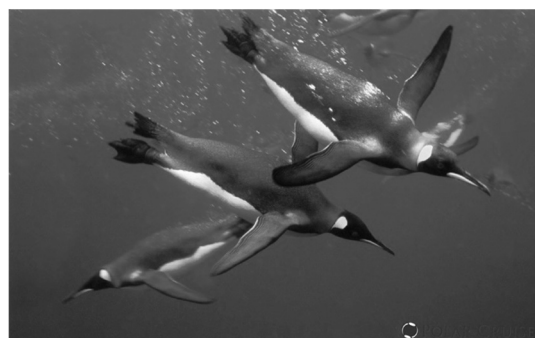
A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell írnia. Ügyeljen a nyelvhelyességre! Ha ugyanis válasza nyelvi okból nem egyértelmű vagy értelmetlen – például egy mondatban nem világos, mi az alany –, nem fogadható el akkor sem, ha egyébként tartalmazza a helyes kifejezést. Egymásnak ellentmondó válaszok esetén nem kaphat pontot. Az érettségi követelmények alapján elvárható legpontosabb válaszokat adja!

Minden helyes válasz 1 pont, csak az ettől eltérő pontozást jelöltük.

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A sötürke hátterű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I. Az ozmózis az élővilágban

12 pont

Egészítse ki az ozmózisról szóló szöveget!

Ozmózis során egy (1.) keresztül a(z) (2.).....
diffúziója zajlik, a (3.) koncentrációjú oldat felől
a (4.)..... koncentrációjú oldat felé.

Hasonlítsa össze az alábbi anyagok, fiziológias oldatok ozmózisnyomását! Tegyen relációjeleket ($>$ = $<$) a táblázatba!

5.	néhány napon át szomjaztatott, egyébként egészséges kísérleti emlősállat vizelete		ugyanazon állattól származó szűrlet
6.	egy ADH/vazopresszin hiányban szenvedő ember vizelete		egy nyári melegben szomjazó, egészséges ember vizelete
7.	10%-os NaCl-oldat		egészséges emberi vörösvérsejt sejtplazmája
8.	egészséges ember vérplazmája		egészséges ember vörösvérsejtjeinek sejtplazmája

9. Az alábbiak közül a vér melyik összetevője játszik szerepet a vérplazma megfelelő kolloid ozmózisnyomásának biztosításában? A megfelelő betűjellel válaszoljon!

- A) a vörösvérsejtek
- B) a vérfehérjék
- C) a vérsír
- D) a húgysav
- E) a karbamid

10. Az alábbiakban felsorolt jelenségek közül melyek valósulnak meg ozmózissal? Válassza ki a megfelelőket, s írja a betűjelüket a négyzetekbe! (3 pont)

- A) Ha a hagymanyúzatot a sejtplazmánál hígabb oldatba helyezzük, a nyúzat sejtjei vizet veszítenek.
- B) A növények a talajból vizet vesznek fel a gyökérszőreik felületén.
- C) Az idegsejtek membránján keresztül a Na-ionok a sejten kívüli tér felé mozognak.
- D) A szűrlet kialakulása a vesében.
- E) A glükóz felszívása a bélbolyhokon keresztül a hajszálerekbe.
- F) Az oxigén a tüdő légólyagocskáinak falán keresztül a hajszálerekbe jut.
- G) A víz felszívódása a vastagbél falán keresztül.
- H) A gyökér ásványi anyagokat vesz fel a talajból.
- I) Ha a vörösvérsejteket a sejtplazmánál hígabb oldatba helyezzük, azok megduzzadnak.

--	--	--

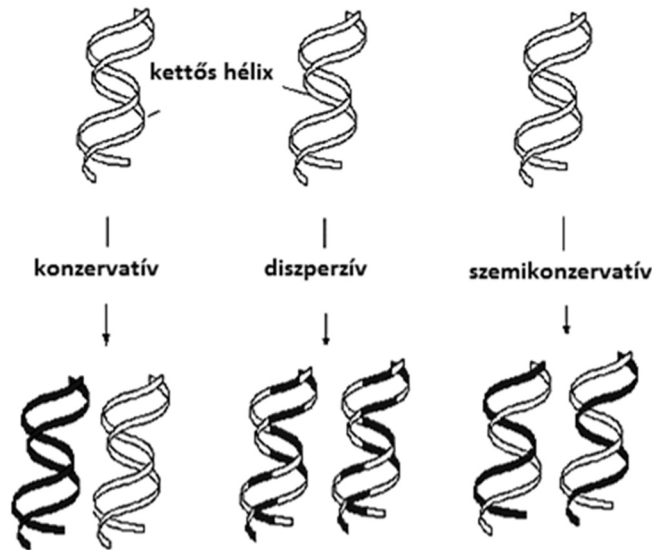
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

II. A DNS megkettőződése

8 pont

Miután Watson és Crick megalkották a DNS-szerkezeti modelljüket, felvetődött a kérdés: milyen módon történhet a DNS megkettőződése? Az alábbi ábra három lehetséges modellt mutat. Mivel ekkor még nem ismerték a DNS-megkettőződés módját, elvben bármelyik elképzelhető volt. Az ábrán a világos szín jelöli az eredeti, a sötét pedig az új DNS-szálat.

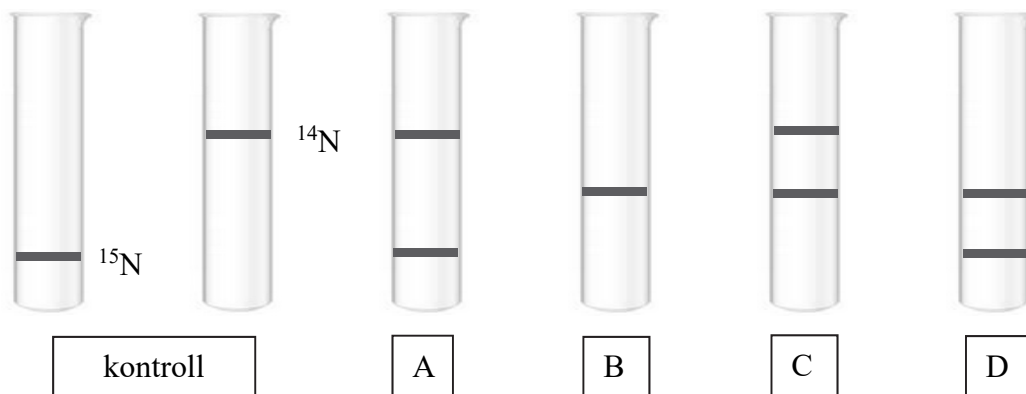


1. ábra

Elsőként Matthew Meselson és Franklin Stahl derítette ki egy 1957-es kísérletben, hogy valójában melyik a helyes modell.

Az előkísérlet során *Escherichia coli* baktériumokat (kólibaktériumokat) tenyésztettek ^{15}N izotópot tartalmazó tápoldatban több generáción át. A baktérium minden N-tartalmú molekulájába beépült a ^{15}N izotóp. Egy párhuzamos kísérletben normál ^{14}N -tartalmú tápoldatban is tenyésztettek *E. coli* baktériumot. Mindkét esetben kivonták a baktériumokból a DNS-t, majd egy akkoriban kifejlesztett technikát vetettek be, a sűrűséggradiens centrifugálást, amelyben a gyors forgás miatt fellépő gyorsulás hatására sűrűséggradiens alakul ki a csőben: az oldat sűrűsége a cső alján a legnagyobb, a cső teteje felé haladva pedig fokozatosan csökken. A mintában lévő szerves nagymolekulák az oldat azon rétegébe süllyednek, ahol az oldat sűrűsége megegyezik saját sűrűségükkel.

A 2. ábraszorozat első két rajza, a „kontroll” mutatja a DNS-ek elhelyezkedését a centrifugacsövekben.



2. ábra

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. „A baktérium minden N-tartalmú molekulájába bekerült a ^{15}N izotóp.” Melyik vegyületekbe épült be az alábbiak közül? A megfelelő betűjelekkel válaszoljon! (2 pont)

- A) A DNS uraciljába
- B) A DNS adeninjába
- C) Az RNS-esek ribózába
- D) Az RNS-esek timinjébe
- E) Az aminosavakba

--	--

A kísérlet folytatásaként ismét E. coli baktériumokat tenyésztettek ^{15}N tápoldatban több generáción át, majd átoltották a baktériumok egy részét normál, ^{14}N -es tápoldatba. Az itt osztódó baktériumsejtekből az **első osztódás** után mintát vettek, a sejteket elölték, elkülönítették a DNS-üket, és meghatározták a sűrűségüket. Ugyanezt megtették a **második osztódást** követően is.

2. Mai tudásunk alapján döntse el és adja meg, hogy melyik betűvel jelölt centrifugacső mutatta az első osztódás után tapasztalt eloszlást!

--

3. A feladat elején bemutatott replikációs modellek közül melyiket igazolta a tapasztalat? Írja le a modell nevét!

.....

4. A négy centrifugacső közül melyik betűvel jelölt mutatja a második osztódás után tapasztaltat? A megfelelő betűjellel válaszoljon!

--

5. Melyik sejtalkotóban játszódik le az alábbiak közül DNS-megkettőződés?

- A) Az érett vörösvérsejtek sejtmagjában.
- B) A baktériumok sejtmagjában.
- C) A riboszómákon.
- D) Az eukarióta sejtek mitokondriumaiban.
- E) A baktériumok sejtplazmájában.

--	--

6. A megkettőződés folyamatát ma a bázispárosodás segítségével magyarázzuk. Fogalmazza meg az eközben megnyilvánuló szabályt a megfelelő bázisok megnevezésével!

.....

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

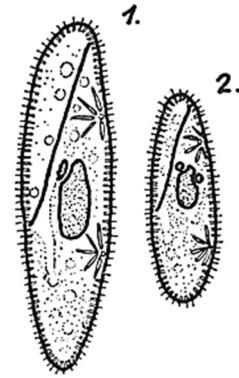
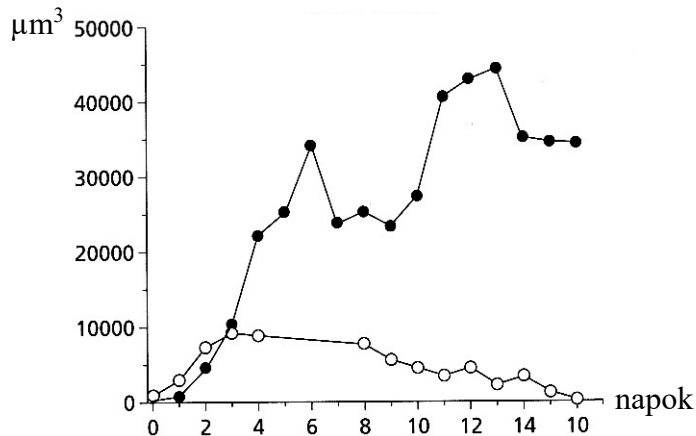
III. Csillósok egymás közt

11 pont

G. F. Gause orosz kutató híres kísérletsorozatában két, közös élettérben élő papucsállatka faj egyedszámának változását követte nyomon 1934-ben. Más papucsállatkákhoz hasonlóan e fajok is főként baktériumokkal táplálkoznak. Gause minden nap azonos mennyiségű, baktériumokban gazdag oldat adagolásával biztosította ellátásukat.

1. Hasonlítsa össze a papucsállatka, és az általa fogyasztott baktériumok tulajdonságait!
A helyes állítás betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Mindkettő sejtmagját membrán határolja.
- B) Mindkettő tartalmaz mitokondriumokat.
- C) Mindkettőben vannak riboszómák.
- D) Mindkettő mitózissal osztódik.
- E) Mindkettő külső emésztéssel bontja le a tápanyagokat.



1. ábra *A Paramecium caudatum* (1. rajz, a diagramon fehér pontok) és a *Paramecium aurelia* (2. rajz, a diagramon fekete pontok) populációk térfogatának változása közös tenyésztetben Gause kísérletében

2. Gause kísérletének eredményét az 1. ábra mutatja. A függőleges tengelyen nem a két népesség egyedszámát, hanem a két populáció egyedeinek össztérfogatát ábrázolta Gause (μm^3 -ben). Indokolja, hogy miért volt ez előnyösebb jelölés az egyedszámok feltüntetése helyett!

.....

3. A két populáció közti melyik kölcsönhatás-típus magyarázza a kapott eredményt?

- A) alkalmazkodás (adaptáció)
- B) mutáció
- C) versengés (kompetíció)
- D) fogyasztás (predáció)
- E) szimbiózis (mutualizmus)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Gause kísérletét Violle és csoportja folytatta, több mint 60 évvel később. Ők 10 különböző csillós egysejtű együttélésének lehetőségét próbálták ki, páronként vizsgálva minden lehetőséget. Adja meg, hogy összesen hányféle kombinációt vizsgáltak!

.....

Violle arra volt kíváncsi, hogy a különböző fajok rokonsági foka hogyan befolyásolja együttélésük időtartamát. E célból molekuláris genetikai módszerrel hasonlították össze a vizsgált 10 csillós faj azon génszakaszát, mely a riboszomális RNS-re vonatkozó információ egy részét tartalmazta.

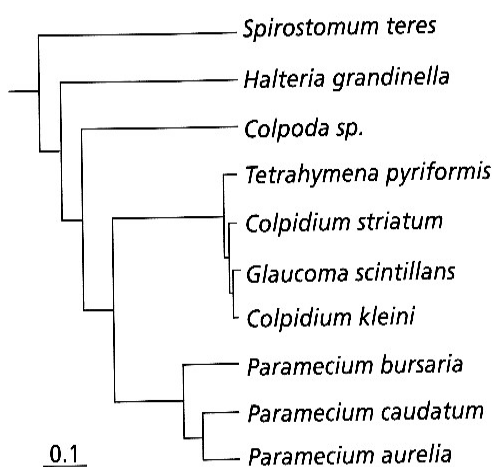
5. Mit hasonlítottak össze a kutatók?

- A) a vizsgált génszakasz funkcióját
- B) az aminosavsorrendet
- C) az aminosavakat
- D) a bázissorrendet
- E) a bázisokat

6. A rokonsági fokra vonatkozóan mi a molekuláris törzsfakészítés háttérben álló feltételezés? Egészítse ki a hiányos mondatot!

Minél több ponton eltér egymástól két faj egy-egy azonos funkciójú génszakasza, annál...

.....



a genetikai távolság mértéke

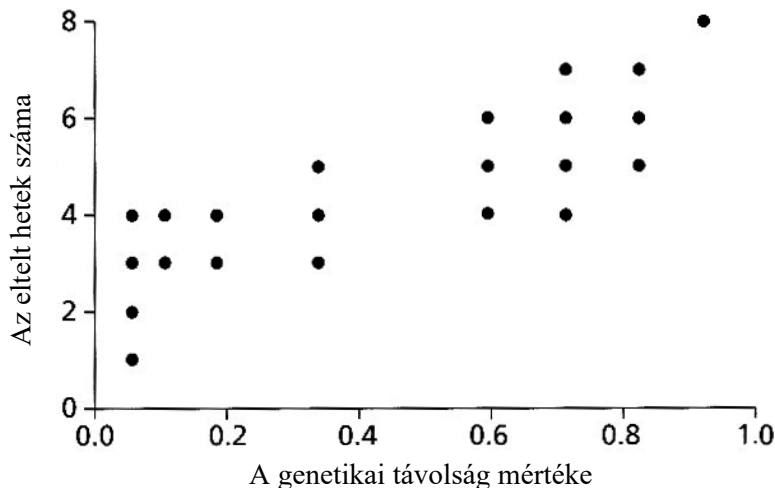
2. ábra A 10 csillós egysejtű molekuláris törzsfája

7. A kész molekuláris törzsfát a 2. ábra mutatja. Ennek alapján melyik két faj a legközelebbi rokon a vizsgált tíz közül? A két latin nevet adja meg!

A és a

A Violle kísérletsorozatában szereplő csillósok mindegyike szívesen fogyaszt baktériumokat, de nem mind azonosakat, vagy nem mindet azonos mértékben. A kutató ezért egy fajgazdag (sokféle baktériumot tartalmazó) tápoldattal etette őket minden nap. Ilyen körülmények között a vegyes egysejtűtenyészetek egy részében a két csillós faj tartósan fennmaradt egymás társaságában. Más kombinációk esetén az egyik faj populációja hosszabb-rövidebb időn belül kihalt.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



3. ábra Az egyik populáció eltűnéséig eltelt idő a genetikai rokonság függvényében

A 3. ábra fekete pontjai azt mutatják, hogy a kihalás mennyi idő múlva következett be. Minden pont különböző tenyészetet jelöl.

8. Adott körülmények között a lehetséges kombinációk hány százaléka eredményezett tartós (kihalással nem járó) együttélést a két faj között? Egész számra kerekítve adja meg az eredményt! A számolás menetét is írja le!
9. A kísérletsorozattal a kutatók egy régi feltevést kívántak alátámasztani. Eszerint minél közelebbi rokon egymással két faj, annál erőteljesebb populációik közt a versengés. Ha ez a feltevés igaz, mit kellett tapasztalniuk a kutatóknak, amikor a tartósan közös élőhelyen élő rokon populációk megfelelő génszakaszait hasonlították össze? Fogalmazza meg egy mondatban, a „mint” szó felhasználásával!

.....

.....

10. A kutatók eredménye csak akkor bizonyító erejű, ha a háttérben álló néhány előfeltevés is igaz. Melyek ezek az előfeltevések? Betűjelüket írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A mutációk múltbeli valószínűsége a vizsgált szakaszokon mindegyik faj fejlődése során azonos volt.
- B) A vizsgált fajokról fel kell tételeznünk, hogy egymás leszármazottai.
- C) A vizsgált genetikai különbségek nem befolyásolták a fehérjék működését.
- D) Ezen génszakaszokon kívül más, életfontosságú szakaszokon is hasonló arányú eltérések vannak a vizsgált fajok között.
- E) Ezek a közeli rokon fajok a természetben sem fordulnak elő

--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

IV. Állati (jó) bűvárok

8 pont

A tengerekben a halakon kívül számos olyan gerinces állatfaj él, amelyek tartósan, hosszú ideig képesek víz alá merülni és ott búvárkodva megszerezni táplálékukat. Ezen állatok egész szervezetének felépítése és működése a merülő életmódhoz alkalmazkodott, függetlenül attól, hogy emlősökről (pl. fókák, delfinek, cetek), madarokról (pl. pingvinek) vagy hüllőkről (pl. tengeri teknősök) van szó.

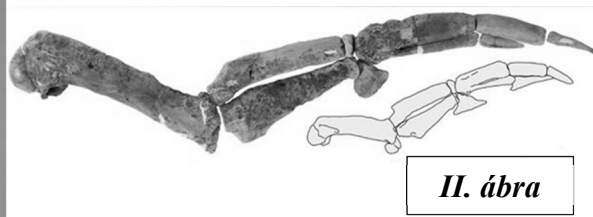
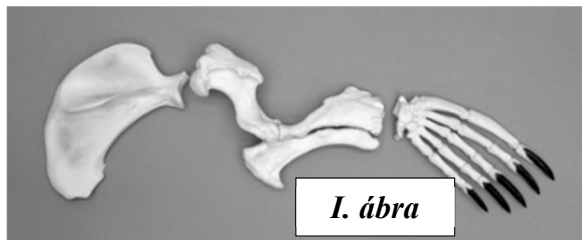


A vázrendszer legfontosabb módosulása a víz alatti mozgást segítő uszonyok kialakulása. A felvételeken egy fóka és egy pingvin mellső végtagjának csontvázát látja.

1. Melyik római számmal jelölt ábrán látható a fóka uszonya? Választását indokolja egy anatómiai jellegzetesség megnevezésével!

.....

.....



2. Nevezzen meg legalább egy olyan közös anatómiai jellemzőt, ami a két vázrendszer esetében a végtagok evezőhöz hasonló működését segíti!

.....

.....

A végtagváz mellett egyéb csontok felépítése is a merülő életmódra utal. A pingvinek szegycsontján például hosszanti kiemelkedés (taraj) húzódik végig.

3. Fogalmazza meg, mi a szerepe ennek a kiemelkedésnek a pingvinek merülő életmódja szempontjából!

.....

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A bűvár életmód egyik legnagyobb kihívása a szervek megfelelő oxigénellátásának biztosítása a merülés ideje alatt. Az oxigénhiány okozta problémákat a legtöbb merülő állat az oxigén szervezeten belüli optimális elosztásával oldja meg. A táblázat néhány tengeri merülésre képes élőlény szervezetében megfigyelhető eloszlási adatokat tartalmazza, összehasonlítva azokat az emberre jellemző értékekkel.

	Teljes oxigénmennyiség (ml/testtömeg kg)	Oxigénmegoszlás (%)			Átlagos testtömeg (kg)
		tüdő	vér	izomzat	
ember	20	25	59	16	70
oroszlánfóka	40	21	45	34	330
palackorrú delfin	36	34	27	39	380
császárpingvin	55	19	34	47	35
Weddell-fóka	87	5	66	29	20
kérgesteknős	18	26	63	11	700

4. Mely állítások helytállóak a táblázat adatai alapján? Betűjelüket írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A palackorrú delfin szervezetében található oxigén legnagyobb részét vérük tartalmazza.
- B) A táblázatban szereplő állatfajok átlagos testtömegű példányai közül a kérgesteknős szervezete tartalmazza a legtöbb oxigént.
- C) Az oroszlánfóka vérenek oxigénkötő képessége a legerősebb.
- D) A táblázatban szereplő élőlények közül egy átlagos testtömegű palackorrú delfin izomzata tartalmazza a legtöbb oxigént.
- E) Egy átlagos testtömegű kérgesteknős izomzatában több oxigén van, mint egy átlagos tömegű császárpingvinében.
- F) Az összehasonlított fajok közül a legkisebb testtömegű köti meg kilogrammonként a legkevesebb oxigént.

--	--

A táblázatból látszik, hogy az ember és a kérgesteknős szervezetének relatív oxigéntartalma csaknem megegyezik, annak ellenére, hogy a teknős tartós tengeri merülésre képes.

5. Indokolja meg, hogy miért elegendő a tartós merüléshez a teknős számára alacsonyabb relatív oxigéntartalom, mint a táblázatban szereplő többi fajnak!

.....

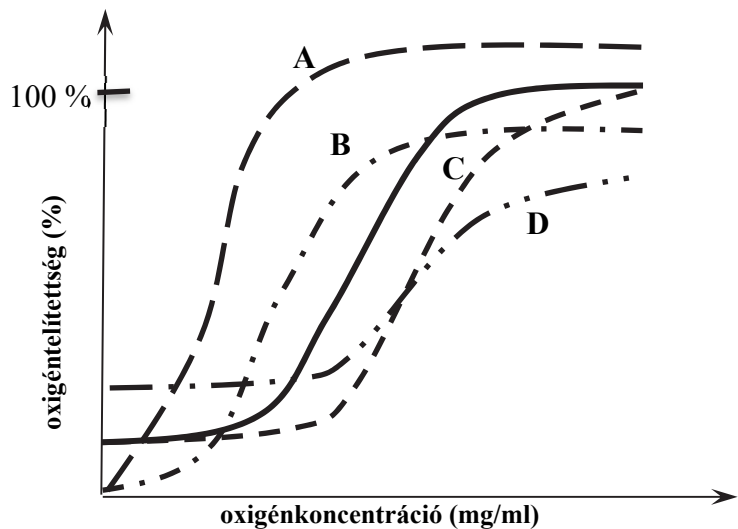
.....

A táblázatból is látható, hogy a vizsgált állatok szervezetében található oxigénkötő vegyületek eltérnek a velük rendszertani rokonságban álló egyéb fajokétól. A pingvinek vérében található hemoglobinnal kimutatták, hogy sokkal erősebben köti az oxigént, mint egyéb madaraké. A grafikonok különböző oxigénkötő molekulák oxigéntelítettségének koncentrációfüggését mutatják (vagyis azt, hogy adott oxigénkoncentráció mellett az összes molekulák hány %-a köt oxigént). A folytonos vonallal jelölt görbe egy szárazföldi madár, a kerecsensólyom vérében található hemoglobin telítési görbéje.

6. Adja meg a pingvin vérében található hemoglobinmolekulára vonatkozó görbe betűjelét!

A megváltozó oxigénellátás megváltoztatja a sejtek anyagcseréjét is, ami egyes anyagcseretermékek felhalmozódásához vezet. Ezek mennyiségének tartós emelkedése zavarhatja a sejtek normál életfolyamatait.

Pingvinek esetében kimutatták, hogy a vázizomzatsejtek jobban eltűrik az egyik ilyen, a mélyben felhalmozódó szerves anyag magas koncentrációját, mint a szárazföldi madarak izomsejtjei.



7. Melyik vegyületről lehet szó?

- A) A szénsavról.
- B) A CO₂-ről.
- C) Az etanolról.
- D) A tejsavról.
- E) Az ecetsavról.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

V. Kire ütött ez a gyerek?

11 pont

Az újszülöttsztyára látogatóba érkező rokonok rögtön pontosan tudják, hogy a baba „kire ütött”. Valójában ugyanakkor az ivaros szaporodás során keletkező utód hasonlít ugyan szüleiére, mégsem pontos másolata egyiknek sem. A folyamat során több tényező is a változékonyságnövelés irányába hat. Hasonlítsa össze a megadott szempontok alapján ezeket a tényezőket! A helyes fogalom betűjelét írja az állítás utáni négyzetbe!

- A) Átkereszteződés (crossing over)
- B) A homológ kromoszómák szétválása
- C) Az ivarsejtek véletlenszerű találkozása
- D) Mindhárom
- E) Egyik sem

1.	Csak a testi sejtek képződésekor történik.	
2.	Nem a meiózis során történik meg.	
3.	Lezajlása után az utódsejtek általában nem maradhatnak heterozigóták.	
4.	A folyamat része a DNS megkettőződése.	
5.	Általában a DNS bázissorrendjének megváltozásával jár.	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. A homológ kromoszómák szétválása a két másik tényező nélkül is sok változatot hoz létre. Adja meg, hányféle ivarsejtet hozhat létre ezen a módon egy testi sejt, ha abban 5 kromoszópár van!

.....

7. Új géntváltozatok mutációk következtében jelennek meg. Írjon példát a mutáció valószínűségét növelő (mutagén) hatásra!

.....

8. Fogalmazza meg egy mondatban a pontmutáció és a kromoszómamutáció közötti különbséget!

.....

.....

9. Egy adott génnek hány allélja lesz jelen a testi sejtben akkor, ha a kérdéses gént tartalmazó kromoszómaszakasz kieséses kromoszómamutációt szenved, és a kromoszóma többi része változatlan marad?

.....

10. Előfordulnak olyan pontmutációk, amelyek a sejt életében semmilyen változást nem okoznak. Írjon két lehetséges magyarázatot a jelenségre! (2 pont)

.....

.....

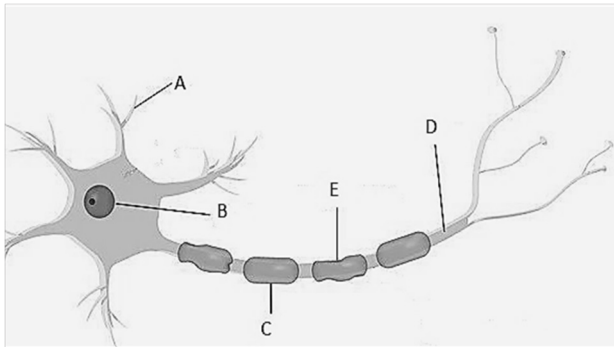
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VI. Az idegsejtek nyelve

10 pont



1. Az alábbi ábrán egy idegsejt vázlatos rajza látható. Nevezze meg a betűkkel jelölt részeket, válaszait írja a pontozott vonalakra!

(4 pont)

A:

B:

C:

D:

2. Az idegsejt feladata az ingerület továbbítása. Írja le az idegsejt sejttestjének membránján eközben lezajló változást, ami biztosítani tudja a feladat ellátását! Tételezzük fel, hogy a hatás serkentő volt.

.....

.....

3. Az idegsejtek mitokondriumainak mérgezése a sejtek ingerelhetetlenségét okozza. Írja le, hogy mit bizonyít ez a tény!

.....

4. Az ábrán „E”-vel jelölt részlet károsodott. Írja le, milyen hatással lehet ez az idegsejt ingerületvezetésére!

.....

5. A szinapszisokban az ingerületátvitel gyakran kémiai úton történik. Indokolja, miért okoz ez késést az információátadás során!

.....

.....

6. Különböző ingerek eltérő mértékű hatást gyakorolnak ugyanarra a sejtre. Fogalmazza meg, hogy mit nevezünk a sejt adekvát ingerének!

.....

7. Idegrendszerünknek az inger erősségét is kódolnia kell. Mi történik erősebb inger esetén? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

A) A jelsorozat frekvenciája nagyobb lesz.

B) Az ingerület vezetése gyorsabb lesz.

C) A szinapszisokban egy ingerületátadás során felszabaduló átvivőanyag mennyisége az inger erősségével egyenes arányban nő.

D) Csökken az idegsejtek közötti távolság a szinapszisokban.

E) Az ingerület rövidebb úton jut el a központi idegrendszerbe.

--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

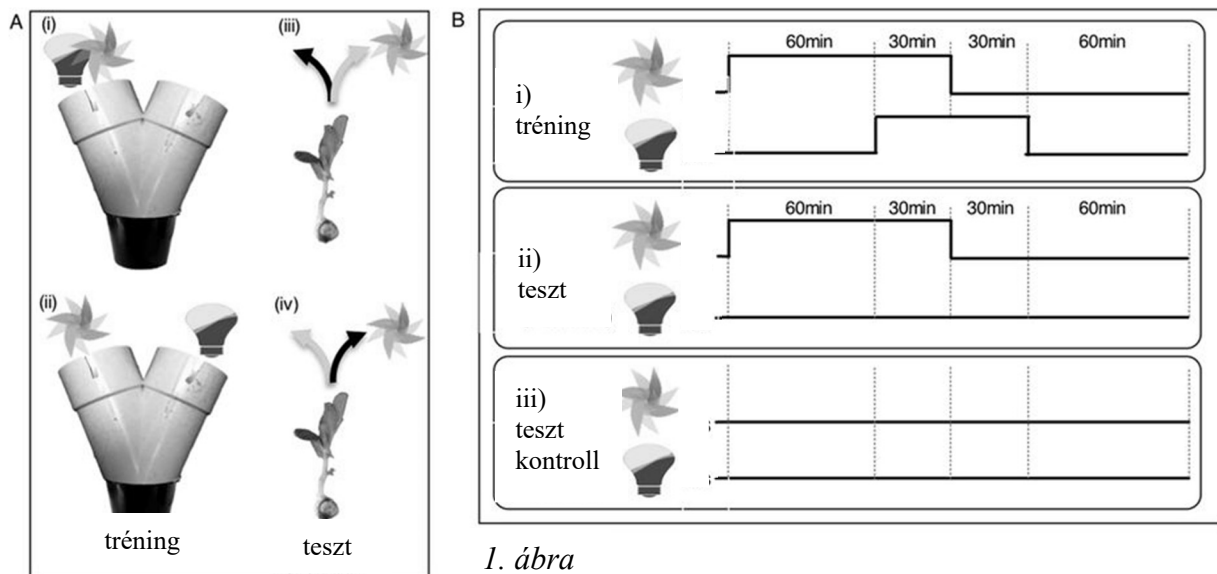
VII. Növények iskolája

9 pont

Egy kutatócsoport kísérleti úton keresett választ arra, hogy a növények is képesek-e a tanulásra. A kísérletben borsó csíranövénykékre egy Y alakú csövet helyeztek.

- (I.) Az első sorozatban a lámpa fénye csak az egyik cső nyílásán át jutott a növényekhez, ekkor azok mindig a fényforrás irányába nőttek.
- (II.) A második „tréning sorozat” 3 napon át tartott (lásd a B ábra „i” részét). Ennek során egy ventilátorral enyhe légáramlatot keltettek, ezt egészítették ki a megvilágítással. Egy-egy kondicionálási szakasz 2 órát vett igénybe. A légáramlat 90 percig tartott, a lámpa a ventilátor bekapcsolása utáni 60. percben gyulladt fel és 1 órán át világított. (A két inger tehát 30 percen át egyidejűleg hatott.) Minden kondicionálási szakasz után 1 óra pihenőt tartottak.

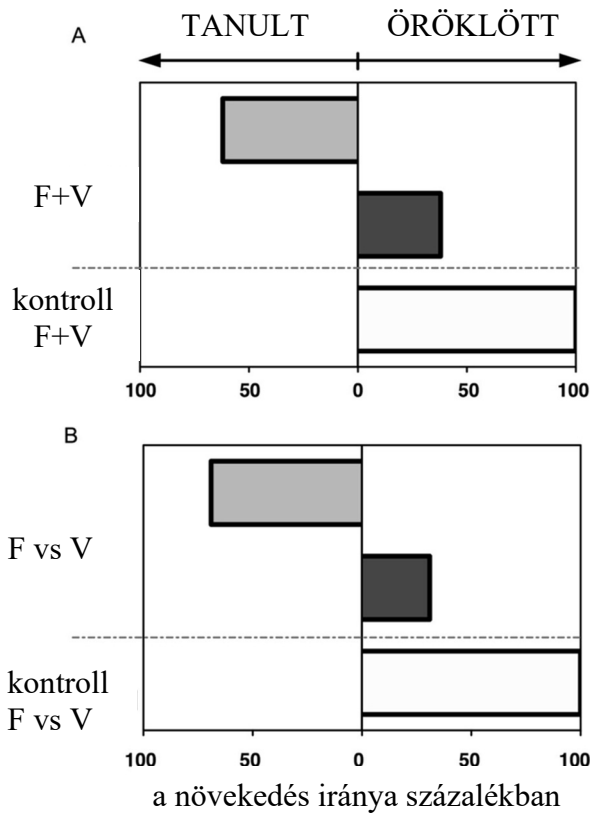
A borsó növényeket két csoportra osztották (lásd az „A” ábra „i” és „ii” rajzát). Az első csoportban (F+V csoport) a légáramlat és a fény az Y-cső azonos irányából érte őket, a másik csoportban (F vs V) a másik irányból.



1. ábra

- (III.) A kísérlet harmadik „tesztsorozatában” a korábbi növényeket sötétben tartották. A kutatók azt vizsgálták, hogy a csíranövényke melyik irányba kezd el növekedni. Ha a ventilátor nem működött (kontroll), minden csíranövény abba az irányba nőtt, ahonnan korábban a fény érkezett. (Lásd a 2. ábra fehér oszlopát a „kontroll” sorban). Ezt a kutatók „öröklött” válasznak nevezték. A csoport másik felében megcserélték a ventilátorok helyzetét. Az (F+V) csoportban a ventilátor a korábbi megvilágítástól eltérő oldalra került (A ábra „iii”), míg az (F vs V) csoportban a megvilágított cső irányába (A ábra „iv”). Amikor tehát működésbe hozták a ventilátorokat, azok éppen a másik irányból fújták a levegőt, mint ahonnan a „tréning” ideje alatt a növények a fényt kapták. A kutatók azt nevezték a növény „tanult válaszáknak”, amikor a növényke a ventilátor által megszabott irányba nőtt, tehát mindkét csoportban a korábban *sötét* cső irányába. Ha a másik irányba fordult, azt „öröklött válasznak” tekintették. Az eredményt a 2. ábra mutatja.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



2. ábra

- Tanulás volt-e a növények fény felé növekedése az első kísérletsorban?
 - A) Igen, mert a fény iránya szabta meg a növekedés irányát.
 - B) Igen, mert a növény viselkedése a fény hatására megváltozott.
 - C) Nem, mert a reakció ekkor nem a múltbeli tapasztalatok hatására alakult ki.
 - D) Nem, mert a fény nem váltott ki öröklődő változásokat a növény örökítő anyagában.
 - E) Igen, mert növényi hormonok eloszlásának változása okozta.
- Hány kondicionálási szakaszt tartottak a kutatók minden csíranövényke számára a „tréning” sorozatban?
- A kutatók egy régóta ismert módszert alkalmaztak a borsónövények vizsgálatára. Melyik tanulástípust kívánták kimutatni?
 - A) feltételes reflex
 - B) bevéődés
 - C) ingermegszokás
 - D) operáns tanulás
 - E) irányított mozgás
- A kísérletben alkalmazott ingerek közül melyik tekinthető feltétlen, és melyik társított ingernek? Indokolja állításait! (2 pont)

.....

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Mit kívántak bizonyítani a kutatók a „tesztsorozat kontroll” részével?

- A) Azt, hogy a borsó növekedését befolyásolja a fény.
- B) Azt, hogy a borsó növekedésének irányát az aktuális fényirány szabja meg.
- C) Azt, hogy a borsó növekedését befolyásolják az őt korábban ért hatások.
- D) Azt, hogy a borsó következtetéseket von le tapasztalatai alapján.
- E) Azt, hogy a borsó sötétben is képes növekedni.

6. Mit bizonyít a fenti kísérletsorozat? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!

(3 pont)

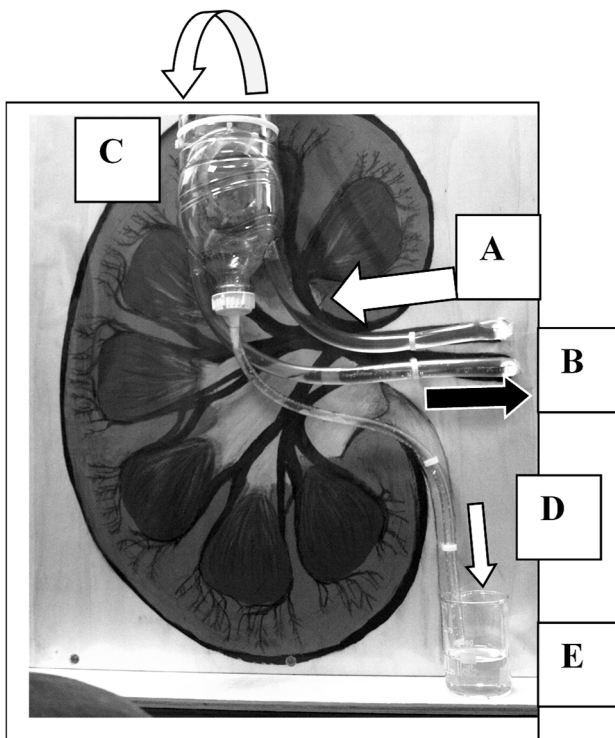
- A) A növényeknek is van idegrendszere.
- B) A növények is érzékelnek.
- C) A növények is tanulnak tapasztalataikból.
- D) A növények is gondolkodnak.
- E) Egy bizonyos inger mindig egyféle választ vált ki a növényekben.
- F) A fény ingerforrás is a növények számára.

--	--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

VIII. Vesemodell

11 pont



A fényképen látható berendezés a vese működését modellezi.

A vizet az „A” jelű csövön pumpálják be (vastag fehér nyíl). A cső előbb a „C” jelű, felül nyitott, lefelé szűkülő műanyag hengerben kanyarog, majd a hengerből kilépve a „B” csövön át a lefolyóba vezeti a vizet (fekete nyíl). A „C” hengerben futó csőszakasz falán apró lyukak vannak, ezért itt a víz egy része a csőből a hengerbe préselődik, és a hengerből kivezető „D” jelű csövön át az „E” pohárba csöpög (vékonyabb fehér nyíl).

1. A felsoroltak közül melyik szervet vagy szervrészletet modellezik a betűk? Írja a betűjelek mellé! Egy megnevezés kakukktojás; ezt nem kell felhasználnia. (5 pont)

vesevéna, húgycső,
veseartéria, húgyhólyag,
húgyvezeték, vesetestecske

A:

B:

C:

D:

E:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. A modell működtethető úgy is, hogy az „A” csövön tintával megfestett vizet vezetünk be, amelybe apró rizsszemeket keverünk. A rizsszemek nem kerülnek be a „D” vezetékbe, a tinta igen. Ez a modell – mint minden más modell – csak bizonyos folyamatokat magyaráz, mutat be. A felsoroltak közül melyiket? A helyes betűjellel válaszoljon!

- A) a szűrlet képződése
- B) a szív működés fázisai
- C) a visszaszívás első szakasza
- D) a veseműködés szabályozása
- E) az aktív kiválasztás

3. A felsoroltak közül mit modellezhetnek a rizsszemek ebben a berendezésben? A megfelelő betűjeleket írja az üres négyzetekbe!

- A) a vörösvérsejteket
- B) a karbamidot
- C) a fehérjéket
- D) a glükózt
- E) a nátrium-ionokat
- F) az aminosavakat

--	--

4. Mit jelképezhet a tinta színanyaga a fenti, módosított modellben?

- A) a vörös vérsejteket
- B) a hemoglobint
- C) a plazmafehérjéket
- D) a nemi hormonokat
- E) a vérlemezkéket

5. Hogyan módosítaná úgy a modellt, hogy az egy vesekő hatását szemléltesse? Írja le javaslatát!

.....

.....

6. Mely életvitelbeli tanács betartásával lehet legegyszerűbben megelőzni a vesekő kialakulását?

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

IX. A Választható feladat – A belső elválasztású mirigyek **20 pont**

Hormonok és hatásaik **10 pont**

A belső elválasztású mirigyek nem megfelelő működésére általában egyszerű tünetek hívják fel a betegeket, illetve a háziorvosok figyelmét.

1. Az alábbiakban a tünetek mellé a felsorolt hormonok közül írja be azt, amelynek nem megfelelő szintje az adott tünetet okozhatja! Írja le azt is, hogy a hormon hiányáról vagy többletéről lehet szó! Választását egy-egy mondatban indokolja a hatás megnevezésével!

A lehetséges hormonok: tiroxin, adrenalin, inzulin, tesztoszteron, tüszőserkentő hormon

a) Fokozott folyadékbevitel, megnövekedett mennyiségű vizelet:

indoklás:

.....

b) Fokozott izomtömeg-növekedés, szőrnövekedés:

indoklás:

.....

c) Sovány testalkat (megfelelő táplálkozás mellett), emelkedett testhőmérséklet:

indoklás:

2. A vér megfelelő kalciumtartalma több szempontból is fontos, és szintén hormonális szabályozás alatt áll. Nevezze meg pontosan, hogy mely szövettípusban tárolódik az emberi szervezetben a legnagyobb mennyiségben kalcium!

.....

3. Nevezze meg, hogy a vérplazma alacsony Ca^{2+} -szintje esetén melyik mirigy melyik hormonja fogja segíteni a raktározott kalcium vérbe jutását!

.....

4. A női nemi ciklus eseményeit számos hormon befolyásolja. Adja meg ezek közül a progeszteron pontos termelődési helyét, és fő hatását! (2 pont)

Termelődés helye:

A hormon hatása:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Az agyalapi mirigy hormontermelése – esszé

10 pont

Írjon rövid esszét az agyalapi mirigy hormontermeléséről! Fogalmazásában térjen ki az alábbi szempontokra:

1. Az agynak pontosan melyik részével áll közvetlen működési kapcsolatban az agyalapi mirigy? Röviden írja le működési kapcsolataik lényegét! (2 pont)
2. A hátsó lebenyhez köthető hormonok neve, hatásai. (4 pont)
3. Melyek a növekedési hormon hiányának és túltermelésének következményei? (2 pont)
4. A pajzsmirigy hormontermelését közvetlenül szabályozó hormon működésében mely szabályozási mechanizmus hogyan valósul meg? (2 pont)

Esszójét a 22-23. oldalon írhatja meg.

1.	2.	3.	4.	esszé	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

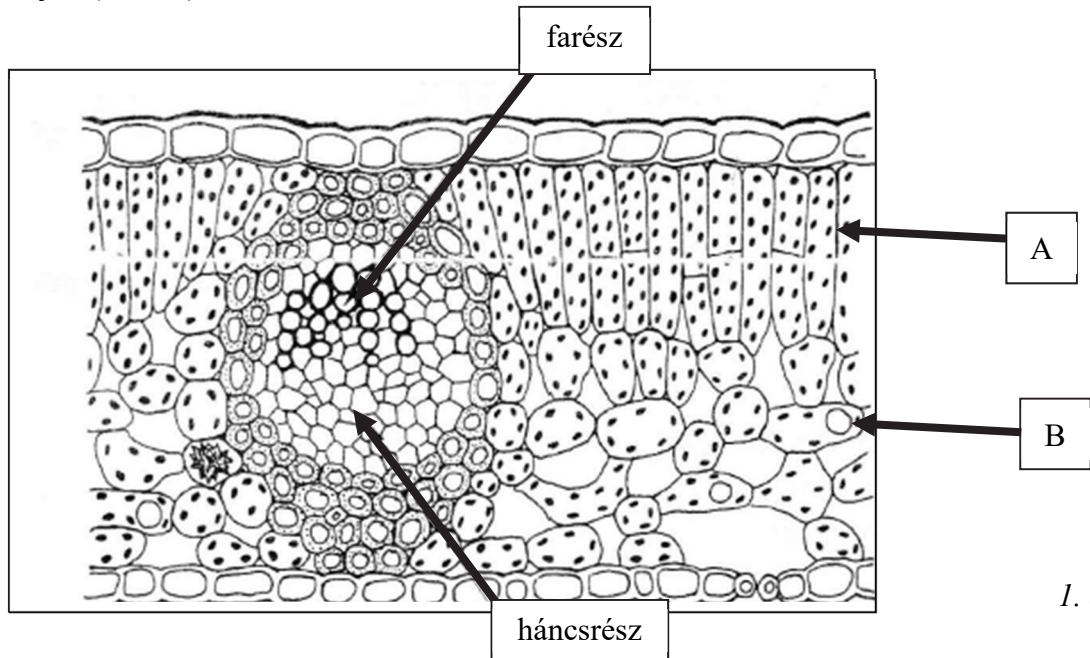
IX. B Választható feladat – Növényi életműködések

20 pont

Egy növény vizsgálata

10 pont

Egy szobanövény leveléből metszetet készítünk, s fénymikroszkóppal vizsgáljuk. A következőt látjuk (1. ábra):



1. ábra

1. Ennek alapján mit állapíthatunk meg a növényről? Válassza ki a megfelelő állításokat, s írja a betűjelüket a négyzetekbe! (2 pont)

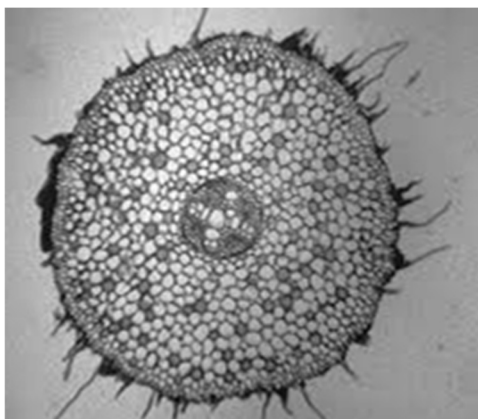
- A) Ez egy zárvatermő, egyszikű növény levele.
- B) Ez egy zárvatermő, kétszikű növény levele.
- C) Ez egy lombosmoha levélkéjének metszete.
- D) Ez egy idősebb, kifejelett lomblevél.
- E) Ez valószínűleg vízfelszínen lebegő vízinövény levél.

--	--

2. Nevezze meg pontosan azt a szövetet, amely az ábra **A** és **B** jelű részletét alkotja!

.....

A növény egy másik szervéből is készült metszet. (2. ábra)



2. ábra

3. Nevezze meg, melyik szervből készült a metszet!
Írja le egy olyan sajátosságát, amiből ezt el lehet dönteni!
(2 pont)

.....
.....
.....
.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Növényünkkel kísérletet végzünk el. Néhány napig sötétben tartjuk az egész növényt. Ezután kiválasztunk rajta 3 levelet. Két levél felszínét bekenjük vékony rétegben szintelen körömlakkal, az 1. számút a fonákján, a 2. számút a színén, a 3. levéllel nem csinálunk semmit, ez lesz a kontroll. Majd kb. 4 órán keresztül megvilágítjuk a növényt. Leszedjük a kiválasztott három levelet, forró alkoholba tesszük – ezzel a klorofillt kioldjuk belőle –, majd a leveleket 10-15 percig Lugol-oldatban (kálium-jodidos jódoldatban) áztatjuk, ezután kiszedjük és tálcára tesszük.

4. Mit tapasztalunk?

- A) az 1. számú levél fehér / sárgás színű, a 2. és 3. levél kék színű
- B) a 1. és 2. számú levél kék színű, a 3. fehér / sárgás színű
- C) a 1. és 3. levél kék színű, az 2. levél fehér / sárgás
- D) Mindhárom levél kék színű
- E) Mindhárom levél fehér / sárgás színű

5. Miért kellett a kísérlet előtt sötétben tartani a növényünket?

.....

.....

6. Mi volt a szerepe a kísérlet szempontjából a körömlakknak?

- A) Elzárta a fénytől mindkét levelet.
- B) Meggátolta a növény vízfelvételét.
- C) Meggátolta a növényünk párologtatását.
- D) Elzárta a gázcserenyílásokat.
- E) Meggátolta az oxigénfelvételt.

7. A tapasztalatok és az 1. feladatban, a levél mikroszkópos keresztmetszeti képén látottak alapján fogalmazzon meg a fotoszintézissel kapcsolatban két olyan állítást, amit a kísérlet igazol!

(2 pont)

.....

.....

A növények párologtatása – esszé

10 pont

Írjon esszét a növények párologtatásáról! Térjen ki a következőkre:

1. Nevezze meg a növényi párologtatás helyszínét (szerv és szövettani részlet) valamint mechanizmusát! (3 pont)
2. Írja le, hogyan segíti a párologtatás a vízáramlást a növényben! (3 pont)
3. Mely környezeti tényezők befolyásolják a párologtatás mértékét? Említsen kettőt! (2 pont)
4. Száraz élőhelyeken honos növények milyen módon csökkentik párologtatásukat? Írjon két példát a testszerveződésben megnyilvánuló alkalmazkodásra! (2 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	esszé	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	pontszám	
	maximális	elért
I. Az ozmózis az élővilágban	12	
II. A DNS megkettőződése	8	
III. Csillósok egymás közt	11	
IV. Állati (jó) bűvárok	8	
V. Kire ütött ez a gyerek?	11	
VI. Az idegsejtek nyelve	10	
VII. Növények iskolája	9	
VIII. Vesemodell	11	
Feladatsor összesen:	80	
IX. Választható esszé és problémafeladat	20	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma:	100	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		
Választható esszé és problémafeladat		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző