

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2021. május 13.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2021. május 13. 8:00

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	D	C
---	--------------	--------------

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.

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

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A sötürke háttérű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!

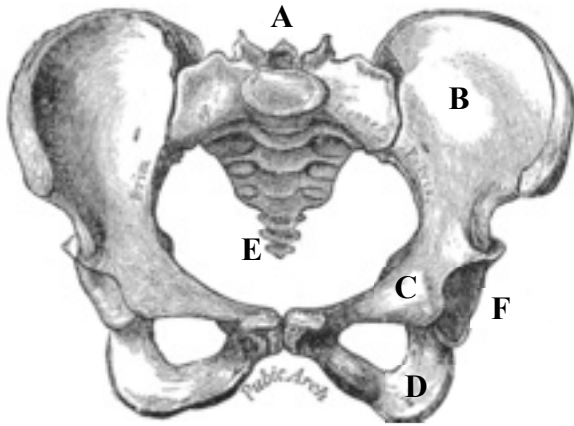


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I. A medence

12 pont

A kép az emberi medence csontjait mutatja.



1. Nevezze meg az ábrán a betűvel jelölt csontokat! (5 pont)

A:

B:

C:

D:

E:

2. Nevezze meg a „B” és a „C” csont közt kialakult csontkapcsolatot!

.....

3. A vegetatív idegrendszer melyik részének rostjai lépnek ki az „A” csont védelmében a gerincvelőből? Hol található a vegetatív gerincvelői idegek mozgató idegsejtjeinek sejttestjei? (2 pont)

.....

.....

4. A medence belső szervei közül a végbél a végbélnyíláson át érintkezik a külvilággal. Nevezze meg, mely más testnyílások találhatóak a medencetájékon! (2 pont)

Férfiakban és nőkben is:

Csak nőkben:



5. A rajzon „F”-fel jelölt ízületi felszín (vápa) kopása vagy súlyos gyulladása esetén szükségessé válhat csípőprotézis beépítése. A fénykép ennek röntgenképét mutatja. Nevezze meg a csöves csontot, melynek egy részét pótolták a műtét során!

.....

6. A medence gyakori, de jól kezelhető rendellenessége a csípőficam. Írja le, hogy a medence mely sajátossága fokozza a csípőficam kialakulásának valószínűségét!

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

II. Fenilketonuria

10 pont

A fenilketonuria testi kromoszómához kötött, recesszív módon öröklődő, enzimhiányra visszavezethető betegség. Ha kezeletlen marad, súlyos szellemi fogyatékoságot okoz. Magyarországon 9000 gyerekből átlagosan egy születik fenilketonuriával. A betegség egyetlen enzim, a fenilalanin-hidroxiláz hibájára vezethető vissza. Az enzim feladata, hogy a fenilalanin aminosavat tirozin aminosavvá alakítsa. Az enzim hiányában a fenilalanin a májban nem tud tirozinná alakulni és néhány más származékával együtt felhalmozódik a vérben. A fenilalanin magas koncentrációja károsítja az idegsejtek myelinhélyét (velőshélyét). Az enzimet kódoló *PAH* nevű gén leggyakoribb mutációja egyetlen aminosav cseréjét okozza az enzimfehérjében: egy *triptofán (Trp)* helyett *arginin (Arg)* épül be az aminosavláncba. Az idegsejt-károsodás fenilalanin-diétával (amely csak a minimális mennyiségű, de szükséges fenilalanint tartalmazza) megelőzhető. A születést követő szűrővizsgálat tehát nagyon fontos és már hosszú ideje Magyarországon is kötelező.

1. A szöveg információtartalma alapján és a mellékelt kodonsztár segítségével írja fel az eredeti hibátlan és a mutáns (egyetlen báziscserével létrejött) DNS bázispárjait az aminosavcserét eredményező bázishármasokat illetően. (2 pont)

hibátlan/vadtípusú allél:

DNS aktív szál				
DNS néma szál				

mutáns allél:

DNS aktív szál				
DNS néma szál				

2. A szövegrész és ismeretei alapján állapítsa meg, hogy a fenilalanin esszenciális vagy nem esszenciális aminosav!
Válaszát indokolja!

Válasz:

.....

Indoklás:

.....
.....

Első (5' vég) pozíció	Második pozíció				Harmadik (3' vég) pozíció
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	Stop	Stop	A
	Leu	Ser	Stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

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

Egészítse ki az alábbi szövegrészt, amely lehetséges magyarázatot ad arra, hogy az aminosav-csere milyen módon eredményezhet működésképtelen enzimet! (3 pont)

Az aminosavak cseréje olyan mértékben változtatja meg a globuláris enzimfehérje (3), hogy az enzim (4) részébe már nem illik bele a (5) molekula (jelen esetben a fenilalanin). Így az enzim nem tudja a fenilalanint tirozinná átalakítani.

6. Géza egészséges, de mindkét nagyanyja (apai és anyai) fenilketonuriában szenved. Géza szülei egészséges fenotípusúak. Géza párja, Hanna szintén egészséges fenotípusú és az ő szülei is egészségesek, viszont Hanna testvére, Péter esetében születésekor fenilketonuriát diagnosztizáltak. A pár szeretné tudni, hogy mi a valószínűsége annak, hogy fenilketonuriás gyermekük születik. A feladatban tételezzük fel, hogy a fenilketonuriában szenvedők a fenilalanin-diéta miatt nem mutatják a betegség tüneteit. Mint genetikai tanácsadó, számítással támasza alá véleményét! (4 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

III. A kutya házasítása

6 pont

Az alábbiakban a kutya házasításának feltételezett folyamatáról olvashat. A szövegrészeket és tanulmányai alapján válaszoljon a kérdésekre!

„A kutya a farkas egy mára már kihalt alfajának házasításával (domesztikációjával) jött létre, amint azt mitokondriális DNS-adatok is bizonyítják. A házasítás kezdetének időpontját tudományos viták övezik, de általában 10 000–100 000 évvel ezelőtre teszik, azonban a házasítás kezdetéről semmilyen dokumentum sem maradt fent, ezért csak feltételezésekre hagyatkozhatunk. A németországi Oberkassel környékén feltártak egy hozzávetőleg 33 ezer éves kutyaállkapcsot, amely a legkorábbi ismert házasított állat maradványa lehet, illetve Szibériában egy koponyát. (...) A kutyafajták közötti genetikai variáció nem kisebb, mint a farkasok és a kutyák közötti (0,2%).”

wikipédia: A kutya házasításának története

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

1. A szövegben említett kutyaállkapocs 33 000 éves. A lelet kora ^{14}C -izotópos módszerrel is megállapítható. Mi jellemző erre a módszerre? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Minél idősebb a minta, annál kevesebb szén van benne.
- B) Nagy széntartalmú minták vizsgálatára nem alkalmas.
- C) A bomló radioaktív izotóp aktivitását méri.
- D) Azon alapul, hogy az anyagcsere megszűntével a mintában a szénizotópok aránya nem változik.
- E) A mérés során a minta teljes széntartalmát is meg kell határozni.
- F) Fontos adatokat szolgáltat a legrégebbi fosszíliák koráról is.

2. Említsen a szövegből egy-egy példát, amely a kutya evolúciójának közvetett illetve közvetlen bizonyítéka lehet! (2 pont)

Közvetett bizonyíték:

Közvetlen bizonyíték:

3. Mi jellemzi a különböző kutyafajták kialakulását jellemző folyamatot? (2 pont)

- A) Csak a fenotípusok változtak meg.
- B) Divergens fejlődés eredménye.
- C) Konvergens fejlődés eredménye.
- D) Nem változtatott a populációk allélgyakoriságán.
- E) Szelekciós hatás érvényesült.

--	--

1.	2.	3.	összesen

IV. Mitokondriumok

7 pont

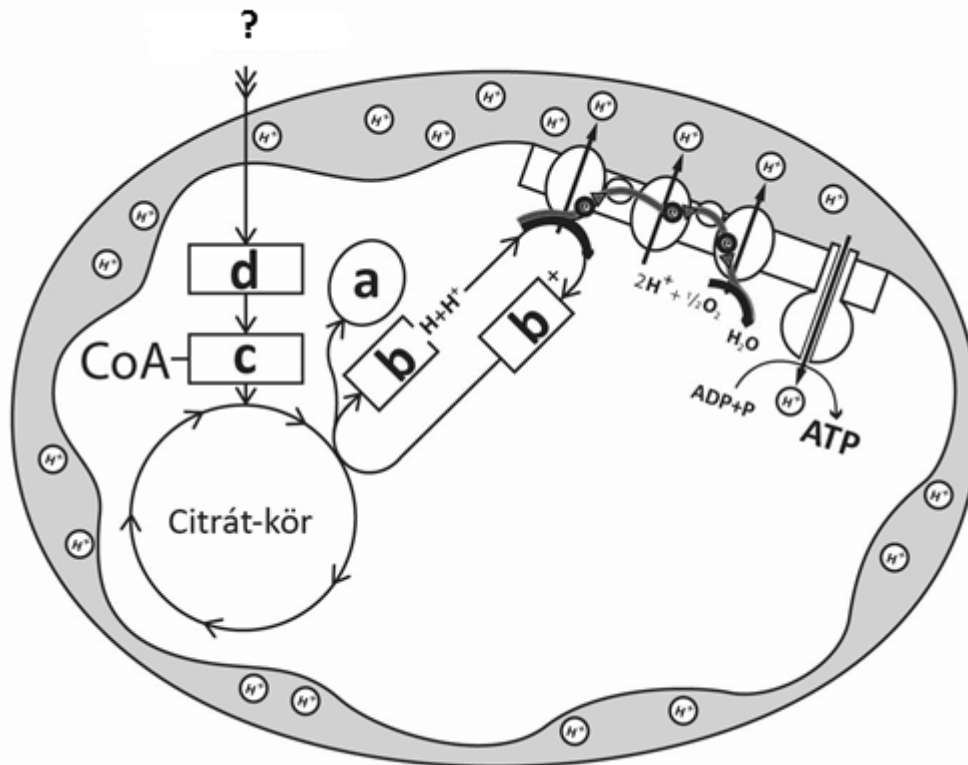
A mitokondriumok a sejt energiaellátását biztosítják. A felsorolt kifejezések közül kiválasztottakkal egészítse ki az ábrát értelmező szöveget! Nem minden szót kell felhasználnia.

glikolízis, **fotoszintézis,** **végso oxidáció,** **NAD⁺,** **NADP⁺,**
szén-dioxid, **víz,** **két,** **négy,** **hat**

A(z) (1)..... végterméke (az ábrán: „d”) lép be a mitokondrium alapállományába (mátrix). Ez a molekula átalakulása után (2) szénatomos egységként lép be a citrát-ciklusba, majd teljesen oxidálódva (3)..... formájában lép ki a körfolyamatból. A köztes termékek C–H kötéseiből származó nagy energiájú elektronok és a protonok a(z) (4)..... elektronszállító koenzimre kerülnek át.

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

5. Adja meg, melyik betű jelöli az ábrán ezt a koenzimet!



A DNP (2,4-dinitrofenol) átjárhatóvá teszi a belső membránt a protonok számára, és ezzel megakadályozza a mitokondriumban a proton koncentrációkülönbségének (grádiensének) kialakulását a membrán két felszíne között.

Miután elkülönített mitokondriumokhoz DNP-t adtak, a következő változásokat figyelték meg.

- Kevesebb ATP termelődött.
- Több hő keletkezett.
- Az oxigénfogyasztás azonos szinten maradt.

6. Az eredmények értelmezései közül válassza ki a helyeseket és írja a betűjeleiket a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Kevesebb ATP termelődött, mivel a proton koncentrációkülönbsége nélkül megszűnik az ATP szintéziséhez szükség energiaforrás.
- B) A koncentrációkülönbség megszűnése az elektron szállító rendszert is leállítja, ami miatt kevesebb ATP képződik.
- C) Az oxigénfogyasztás azonos szinten maradt, mert a sejt plazmában, a glikolízis folyamatához volt rá szükség.
- D) Mivel az elektrontranszport akadálytalanul folyt, az ehhez szükséges végső elektronfelvő, az oxigén felhasználásának üteme sem változott.
- E) Kevesebb ATP keletkezett, mert a keletkező többlet akadályozza a foszfát-csoportok között a nagyenergiájú kötések kialakulását.

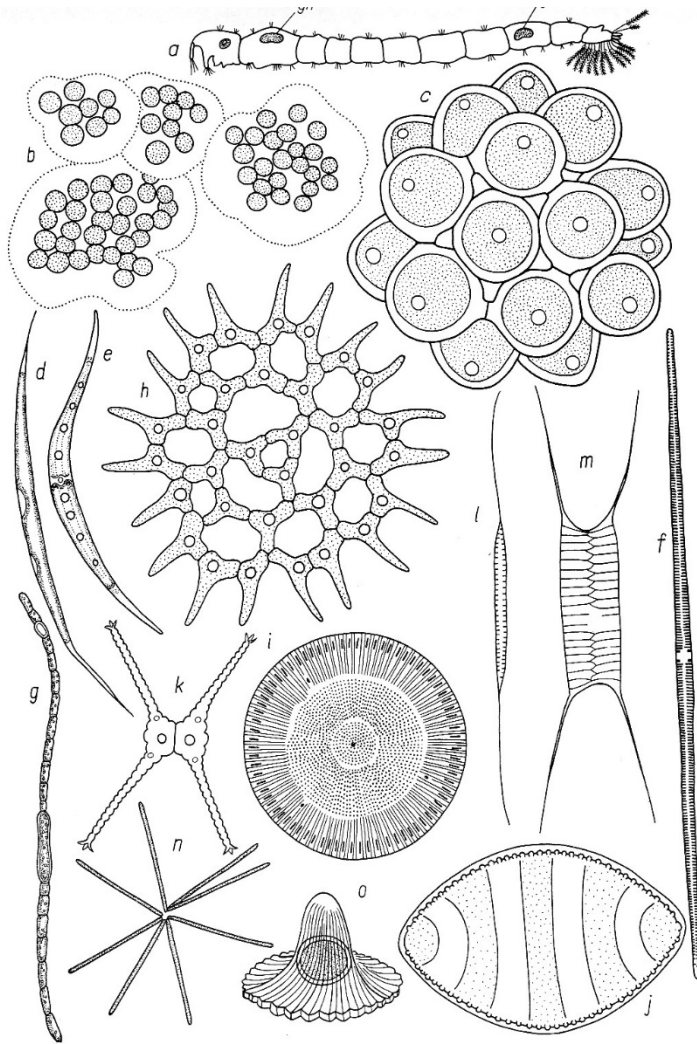
--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

V. Planktonszámlálás

9 pont



A vízben lebegő élőlények (plankton) egy része fotoszintetizál (növényi plankton), más részük fogyasztó (állati plankton).

Az ábra néhány jellegzetes lebegő életmódot folytató élőlényt mutat be. Az „a” egy bojtosszúnyog faj lárvája. A „c”, „d”, „e”, „f” és „h” fajok, valamint a kovamoszatok („i”–„n”) zöld szintesteket, a „b” és „g” fajok szintesteket nem, de fénymegkötésre alkalmas színanyagot tartalmaznak. Az ejtőernyőszerű „o” egy betokozódott csillós egysejtű.

A kovamoszat fajok („i”–„n”) a plankton változatos alakú egysejtűi.

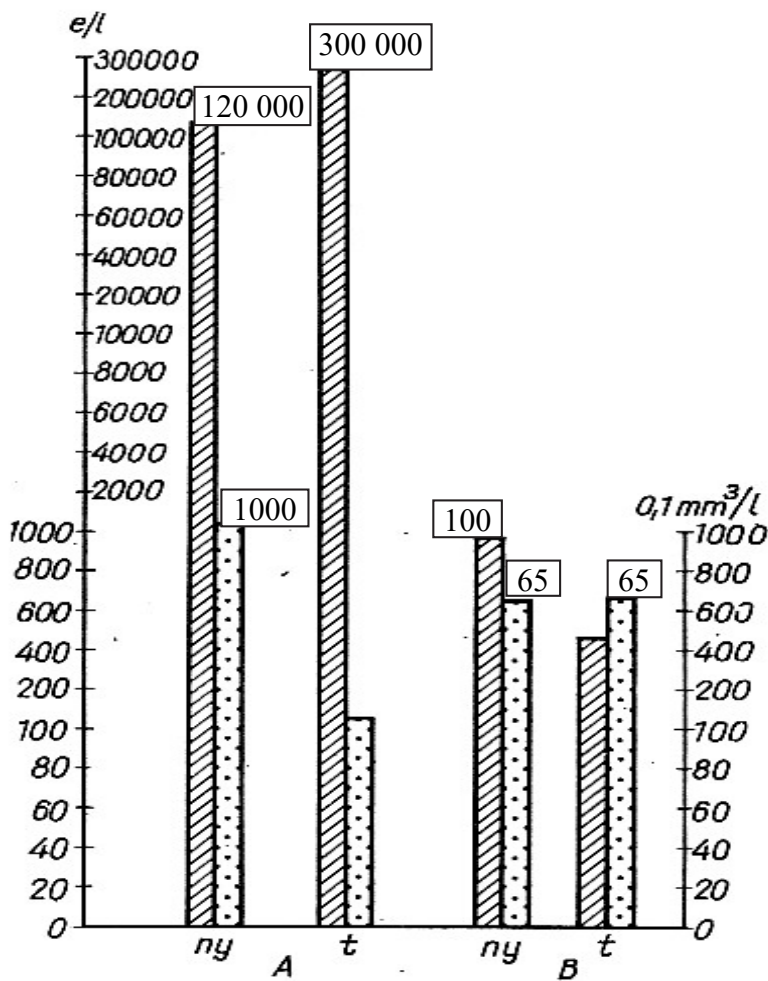
A rajz tanulmányozása után adja meg azon fajok betűjeleit, melyekre az alábbi meghatározások illenek!

1.	Prokarióták sejtársulása (kolóniája):		
2.	Fonalas testszerveződésű prokarióta:		
3.	Eukarióta sejtársulás (kolónia):		
4.	Szövetes heterotróf:		

5. Az „i”–„n” fajok nagy szilárdságú sejtfalában egy, a többi élőlényben ritka elem halmozódik fel nagy mennyiségben. Nevezze meg azt az elemet!

.....

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



A Balaton vizében egy nyári (ny) és egy téli (t) napon mérték meg 1 liternyi vízben a növényi és az állati plankton mennyiségét. A grafikon bal oldalán (A) az egyedsűrűséget (e/l = egyed literenként), a jobb oldalán (B) a plankton térfogatát (0,1 mm³ literenként) ábrázolták. A vonalkázott oszlop mindenütt a növényi planktont, a pontozott az állati planktont mutatja. Az oszlopok tetején a téglalapokban feltüntettük az értékeket.

6. Az állati plankton tagjai többnyire nagyobbak az általuk fogyasztott növényi planktonnál. Átlagosan hányszorosa volt az állati plankton egy-egy tagjának térfogata a nyári időszakban a növényi planktonénak? Rögzítse a számítás menetét is! (2 pont)

Az egyedek átlagos térfogata a növényi planktonban:

Az egyedek átlagos térfogata az állati planktonban:

Arányuk:

7. A növényi plankton literenkénti térfogata a mérés alapján télen kisebb volt, mint az állati planktoné. Hogyan lehetséges ez? Adjon egy lehetséges magyarázatot!

.....

.....

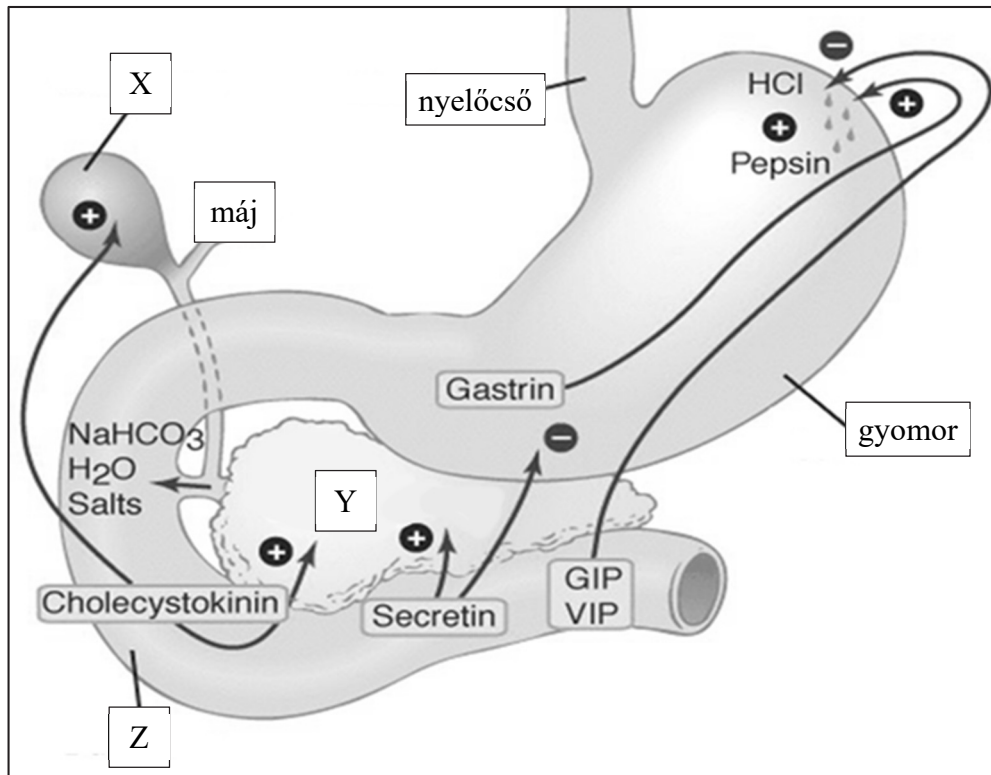
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

VI. Bélhormonok

10 pont

Az ábra a bélsatorna egy szakaszát, és az azokat szabályozó hormonok hatását mutatja.



1. Azonosítsa az ábrán betűkkel jelölt szerveket! Nevüket írja a vonalakra! (3 pont)

X: Y: Z:

A gyomor és a bél fala által termelt hormonok serkentő hatását „+”, gátló hatását „-” jel mutatja. A „gastrin” hormont a gyomor és a patkóbél fala termeli aminosavtartalmú táplálék hatására. Ez a hormon fokozza a pepszin és sósav (gyomorsav) elválasztását, ezzel segítve a fehérjék emésztését. Elemezze az ábra alapján a többi bélhormon hatását is! A hiányos mondatokat egészítse ki a megfelelő szavakkal!

A gyomrot elhagyó, félig megemésztett táplálék hatására cholecistokinin képződik, ami elősegíti két emésztőnedv, a(z) (2) és a(z) (3) elválasztását. Ezek kémhatása a NaHCO_3 miatt enyhén (4) A következő bélhormon, a secretin serkenti a (5), viszont gátolja a (6) hormon termelését. A GIP és VIP hormonok megakadályozzák, hogy a gyomorba túl sok (7) kémhatású nedv áramoljon. A hormonális szabályozást a vegetatív idegrendszer serkentő hatása egészíti ki. Az étel íze öröklött módon váltja ki a mirigyek nedvtermelését. Ezt a választ Pavlov (8) reflexnek nevezte el.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

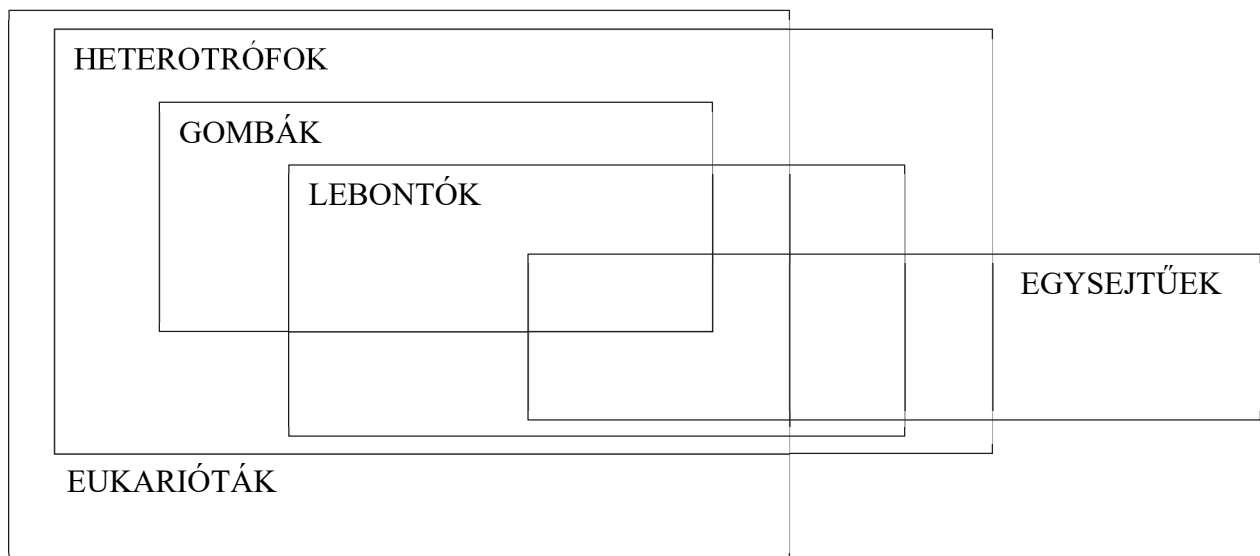
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VII. Sokszempontú csoportosítás

12 pont

Írja az alábbi fajok vagy fajcsoportok sorszámát a halmazábra megfelelő helyére!

1. korhasztó baktérium
2. ecsetpenész
3. fejespenész (kenyéren)
4. papucsállatka (szerves törmeléket fogyaszt)
5. sütőélesztő
6. gyilkos galóca (korhadékbontó)
7. vöröshagyma
8. cellulózbontó baktérium
9. ember
10. szifilisz kórokozója
11. Chroococcus faj (egysejtű fototróf baktérium)
12. földigiliszta (szerves maradványokat fogyaszt)



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	összesen

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

VIII. Nemek és kromoszómák

14 pont

Az ivar meghatározottsága az élővilágban igen változatos módon történik. Az emberi ivar genetikai meghatározottsága miatt a nemhez kapcsolt jellegek nem feltétlenül azonos gyakorisággal adódnak át az egyik szülőről a különböző nemű gyermekekre. Tegyük fel, hogy egy X-kromoszómán levő ritka allélt csak egy példányban tartalmaz az egyik szülő genetikai állománya.

1. Mekkora eséllyel adja át ezt az allélt (3 pont)

a) ... apa a leányának:%

b) ... anya a leányának:%

c) ... anya a fiának:%

2. Amennyiben az előző példában szereplő allél recesszív, hatása csak a férfiakban jelenik meg a fenotípusban, nőkben nem. Magyarázza meg a különbség okát!

.....

.....

Madarakban éppen ellentétes az ivarmeghatározás módja, mint az emlősökben: a női egyed (a tojó) hoz létre kétféle (X vagy Y típusú) petesejtet, a hímek (kakasok) pedig csak egyféle (X típusú) ivarsejtet.

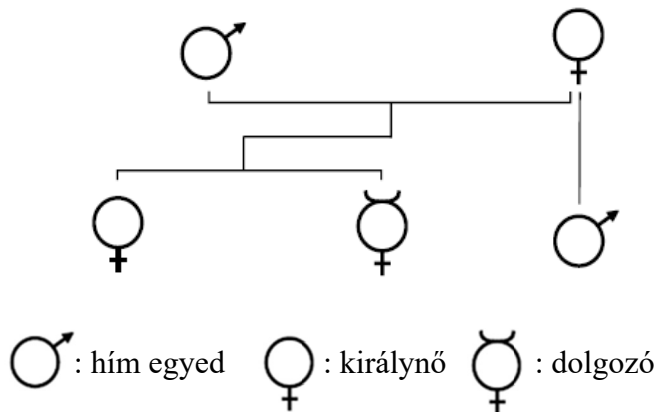
Hasonlítsa össze a két állatcsoport öröklődésének jellemzőit! Tételezzük fel, hogy az Y kromoszóma gyakorlatilag nem hordoz testi (nem ivari működéssel kapcsolatos) információt.

- A) A madarakra jellemző
- B) Az emlősökre jellemző
- C) Mindkettőre jellemző
- D) Egyikre sem jellemző

3.	Ha az ivarsejtek azonos eséllyel termékenyülnek meg, illetve termékenyítenek, a két nem aránya közelítőleg azonos lesz.	
4.	A női egyed X kromoszómához kötött testi tulajdonságait megszabó allélokot hím- és nőnemű utódainak is átadhatja.	
5.	Az utód nemét az dönti el, hogy melyik petesejt termékenyül meg.	
6.	Az utód nemét az dönti el, hogy melyik hímvarsejt termékenyít.	
7.	Az X kromoszómához kötött recesszív betegségek csak a hímeket sújthatják.	

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

Egyes államalkotó rovarok esetében az ivar meghatározása a ploidia szintjéhez kötődik: a diploid egyedek nőstények (királynők vagy dolgozók), a haploid egyedek hímek. A hím egyedek a királynők által lerakott petesejtekből megtermékenyítés nélkül, közvetlenül fejlődnek, míg a nőstények a megtermékenyítést követően alakulnak ki. A dolgozók a továbbiakban nem vesznek részt a szaporodásban. (Lásd az ábrát!)



A rovarállamban élő különböző egyedekben levő gének hasonlóságának mértéke függ az egyedek között fennálló rokonsági kapcsolattól. Az alábbi feladatban „genetikai hasonlóság” alatt azt értjük, hogy mekkora az esélye annak, hogy az egyik egyedben levő ritka (egy példányban meglevő) allél jelen van a másik egyedben is (azaz annak mértéke, hogy hány százalékban közös genetikai állományuk).

Hasonlítsa össze a rovarállam egyes tagjai között fennálló genetikai hasonlóság mértékét; írja a <, =, > jeleket a megfelelő cellákba! (Feltételezzük, hogy a rovarállam egyetlen hím és egyetlen királynő leszármazottja.) (2 pont)

8.	A királynőben levő ritka allélt milyen eséllyel öröklí a fia.		A királynőben levő ritka allélt milyen eséllyel öröklí az általa létrehozott állam dolgozója.
9.	Egy dolgozó genetikai hasonlósága hím testvérével.		Egy dolgozó genetikai hasonlósága dolgozó testvérével.

Egy hangyanemzetség, a *Pogonomyrmex* populációiban a nemek öröklődése az előző fajhoz hasonló, de kétféle hím és szintén kétféle nőstény egyed létezik (e tulajdonság genetikailag meghatározott, kodominánsan öröklődik), melyek színükben is különböznek (pirosak vagy feketék). Érdekes jelenség, hogy dolgozók csak eltérő színű egyedek ivarsejteiből jöhetnek létre (tehát pl. piros hím és fekete királynő párzása révén), míg királynők csak akkor, ha az ivarsejtek azonos színű egyedektől származnak. E fajok királynői egy-egy boly megalapítását megelőzően több hímmel is párosodhatnak, azt követően azonban már eggyel sem. A királynő hosszú élete során rengeteg petét rak, ezzel tartva fenn a boly népségét. A hímekre csak a következő nemzedék miatt van szükség, a dolgozók tevékenysége azonban nélkülözhetetlen.

10. Milyen egyedek kelnek ki egy fekete hím és egy homozigóta piros királynő párzásával alapított bolyban?

- A) Csak dolgozók.
- B) Dolgozók és piros hímek.
- C) Dolgozók és fekete hímek.
- D) Fekete királynők és piros hímek.
- E) Dolgozók, fekete királynők és piros hímek.

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

11. Mi a feltétele annak, hogy tartósan életképes legyen egy boly?

- A) Azonos színű királynő és hím párzása révén kell létrejönnie.
- B) Piros hím és fekete dolgozó párzása révén kell létrejönnie.
- C) A királynőnek több hímekkel kell párosodnia.
- D) Eltérő színű királynő és hím párzása révén kell létrejönnie.
- E) Egy hímnek több királynővel kell párosodnia.

12. Mi a feltétele annak, hogy egy életképes bolyban keljenek ki szaporodóképes hímek és fiatal királynők is?

- A) Azonos színű hím és királynő párosodása révén kell létrejönnie.
- B) Különböző színű hím és királynő párosodása révén kell létrejönnie.
- C) A királynőnek több, azonos színű hímekkel kell párosodnia a boly megalapítása előtt.
- D) A királynőnek több, különböző színű hímekkel kell párosodnia a boly megalapítása előtt.
- E) Nem létezik olyan boly, amiben hímek és királynők is kikelnének.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	összesen

IX. A Választható feladat – A vesék egészsége

20 pont

Policisztás veseelégtelenség

10 pont

A policisztás vesebetegség felnőttkori típusa egy örökletes betegség, tünetei általában pubertás kor után jelennek meg, de legtöbb esetben 40 éves korig nem okoz panaszokat. Tünetek: húgyúti fertőzések, melyek vizelés közbeni égő, csípő érzéssel járnak, a betegek úgy érzik, hólyagjukat nem képesek teljesen kiüríteni. Gyakoriak lehetnek a vesekövek, erős vesetáji fájdalom, magas láz, hidegrázás; a ciszták bevérzése, ami mérsékelt vérszegénységet is okozhat; súlyos esetekben veseelégtelenség tünetei jelentkeznek, fáradékonysággal, fejfájással, koncentrációképesség csökkenésével, étvágytalansággal, súlyvesztéssel.

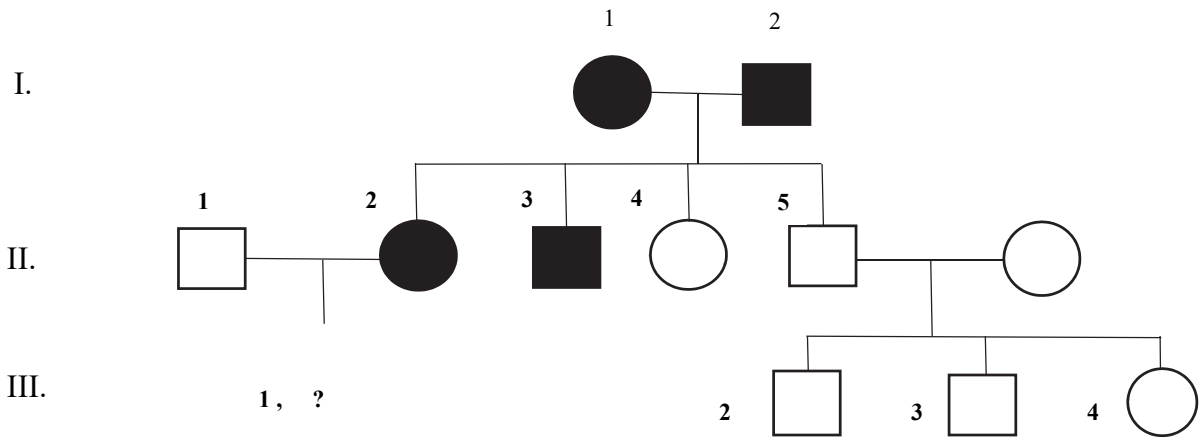
1. Az orvos a betegeknek azt javasolja, hogy legalább napi 3 liter vagy több folyadékot igyanak meg. A szöveg alapján indokolja, hogy miért!

.....

2. Az alábbi vizsgálatok közül melyik *nem* alkalmas a betegség tüneteinek felismerésére? Írja a megfelelő betűjelet a négyzetekbe!

- A) ultrahang vizsgálat
- B) vizeletvizsgálat
- C) vércélelemzés
- D) EEG
- E) CT vizsgálat

A policisztás vesebetegség felnőttkori típusának öröklődését mutatja az alábbi családfa. A beteg személyeket satírozással jelöltük. Tételezzük fel, hogy nem történik új mutáció!



Tanulmányozza a családfát, s válaszoljon a kérdésekre!

3. Domináns vagy recesszív allél okozza a betegséget? Válaszát indokolja a családfa alapján!

.....

4. Lehetséges-e, hogy a betegséget okozó allél X-kromoszómához kötött? Válaszát indokolja a családfa alapján!

.....

5. Lehetséges-e, hogy a betegséget okozó allél Y-kromoszómához kötött? Válaszát indokolja a családfa alapján!

.....

6. Adja meg az I. nemzedék 1. és 2. személyeinek genotípusát! A domináns allélt jelölje „A”, a recesszív allélt „a” betűvel!(1 pont)

I/1: I/2:

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

7. A II/1 és II/2 személyek elmentek genetikai tanácsadásra, mert szerették volna megtudni, milyen valószínűséggel lesz a közös születendő gyermekük egészséges. Az asszonynak az előző házasságából van egy egészséges lánya, ő nem szerepel a családfán. Milyen választ kaptak? Levezetéssel igazolja válaszát! (2 pont)
8. Hazánkban egyes adatok szerint minden 200. embernél fedezhető fel ez az elváltozás. Tekintsük genetikai egyensúlyban lévő populációnak hazánkat! Számítsa ki az allélok gyakoriságát! (3 tizedesjegy pontossággal adja meg az eredményt!) (2 pont)

A vizelet keletkezése – esszé

10 pont

Írjon esszét arról, hogy egy *egészséges* ember veséiben hogyan alakul ki a vizelet! Esszéjében térjen ki a következőkre:

- 1) Melyek a nefron részei? (4 pont)
- 2) Mi a szűrlet, a nefron mely részében és hogyan jön létre? (2 pont)
- 3) Hogyan, milyen folyamatok révén változik meg a szűrlet víz-, és glükóztartalma? (2 pont)
- 4) Hogyan és mely hipotalamusz-hormon hatására változik meg a vizelet összetétele szomjazás hatására? (2 pont)

Esszéjét a 20-21. oldalon írhatja meg.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	esszé	összesen

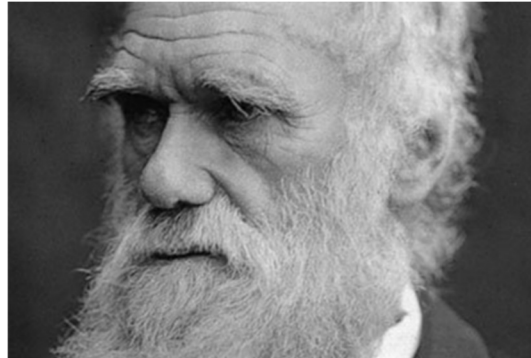
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

IX. B Választható feladat – A növények növekedése

20 pont

Az auxin

10 pont



Darwin az első kutatók egyike volt, aki a növények fényre adott válaszát vizsgálta. Kísérletében kis sötét süveggel borította be a fiatal növények hajtáscsúcsát, és figyelte a hatást. Eredményei alapján arra a következtetésre jutott, hogy a fényt a hajtás csúcsa érzékeli és a fény felé történő görbülés a hajtáscsúcs alatti részen következik be.



x



y



z



A



B



C



D



E

Növényi hajtás növekedése sötétben (x), jobb oldali megvilágításban (y) és egyenletes megvilágításban (z).

Darwin kísérletének lehetséges kimenetelei. A hengerek a hajtáscsúcsra helyezett süvegek.

1. Mit tapasztalt Darwin, amikor a növényke hajtáscsúcsát sötét süveggel borította be, és a növényt oldalról világította meg? Válasza megadásakor a bal oldali ábrához viszonyítsa a növekedés ütemét. A helyes vázlat betűjelével (A–E) válaszoljon!

Ezt követően igazolták, hogy a csúcsban egy vegyület termelődik, amely a csúcs alatti részben okozza a növény fény felé görbülését. Paál Árpád sötétben tartott növénynek levágta a hajtáscsúcsát és aszimmetrikusan helyezte vissza a hajtáscsúcsra, melynek hatására a csúcs alatti hajtásrész az ellenkező irányba görbült, vagyis a hajtáscsúccsal nem érintkező fél irányába. Mindebből azt a következtetést vonta le, hogy a növekedésszabályozó anyag lefelé vándorol és fény hatására az árnyékos oldalon halmozódik fel, ahol erőteljesebb növekedést okoz.

Fritz Went egyik kísérletében a hajtáscsúcs eltávolítása után a kérdéses növekedésszabályozó vegyületet tartalmazó zselatin korongot helyezett a hajtás vágott felszínére (egyenletes megvilágításban) az ábrán látható módon.

2. Ismeretei és a szöveg információja alapján rajzolja be, hogy a hajtás melyik irányba görbül el!

A kérdéses vegyületet auxinnak nevezték el.

Zselatin korong



Hajtás

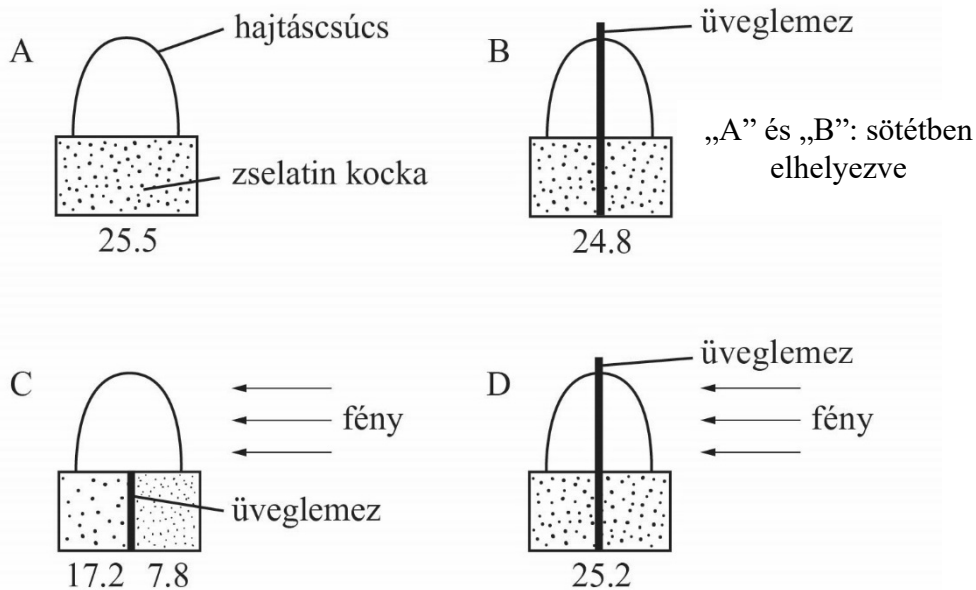
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A későbbiekben két hipotézist állítottak fel annak magyarázatára, hogy az auxin milyen módon halmozódik fel az árnyékos oldalon, egyirányból történő megvilágítás esetén.

Első hipotézis: az auxin fény hatására a megvilágított oldalon lebomlik, vagy elveszti aktivitását.

Második hipotézis: az auxin fény hatására az árnyékos oldal irányába vándorol.

A hipotézisek vizsgálatára négy kísérletet végeztek el, melyek eredményeit az alábbi ábra A, B, C és D rajzai mutatják. A kísérletekben alkalmazott üveglemez nem engedi át a vízben oldott részecskéket. Az ábrák alatti számok a zselatin blokkba diffundált auxin mennyiségét mutatják.



A kísérletek tanulmányozása után döntse el, hogy az alábbi magyarázatok

- melyik kísérlet (A, B, C, D) eredményét értelmezik és ezek alapján
- melyik hipotézis cáfolható vagy igazolható!

3. Ha az üveglemez gátolja az auxin oldalirányú mozgását, az auxin a zselatinblokk mindkét térfelében egyenletes eloszlást mutat akkor is, ha egyik oldalról kapja a megvilágítást. A kísérlet betűjele:

Következtetés: Az eredmény az első hipotézist

- A) cáfolja.
B) alátámasztja.
C) nem cáfolja és nem is támasztja alá.

4. Ha az üveglemez nem gátolja az auxin oldalirányú mozgását, az auxin az árnyékos oldalon egyirányú megvilágítás esetén nagyobb koncentrációban van jelen. A kísérlet betűjele:

Következtetés: Az eredmény a második hipotézist

- A) cáfolja.
B) alátámasztja.
C) nem cáfolja és nem is támasztja alá.

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

5. Ha az üveglemez gátolja az auxin oldalirányú mozgását, sötétben kevesebb auxin diffundál a zselatinkockába, mint üveglemez nélkül.

A kísérlet betűjele:

Következtetés: Az eredmény a második hipotézist

A) cáfolja.

B) alátámasztja.

C) nem cáfolja és nem is támasztja alá.

6. Fogalmazza meg, mi a biológiai előnye a fény felé görbülésnek a növény számára!

.....
.....

7. Nevezzen meg egy további folyamatot, melyben az auxin fontos szerepet játszik!

.....

Osztódó növényi sejtek – esszé

10 pont

Esszéjében írja le a zárvatermők sejtosztódásainak jellemző helyeit és funkcióit!

A következőkre térjen ki:

1. Mitózissal osztódó szövetek (testi sejtek) elhelyezkedése és e részek funkciói. (6 pont)
2. A meiózis helyszíne és a meiózissal létrejött sejtek további osztódása a megtermékenyítésig. (4 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	esszé	összesen

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

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

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

	pontszám	
	maximális	elért
I.	12	
II.	10	
III.	6	
IV.	7	
V.	9	
VI.	10	
VII.	12	
VIII.	14	
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