

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. május 15.**

# BIOLÓGIA

## EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2018. május 15. 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	<del>DC</del>
---	---------------

elfogadható

<del>D</del>
--------------

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 követelményeknek megfelelő, pontos választ adjon.

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

**Fekete vagy kék színű tollal írjon!**

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!



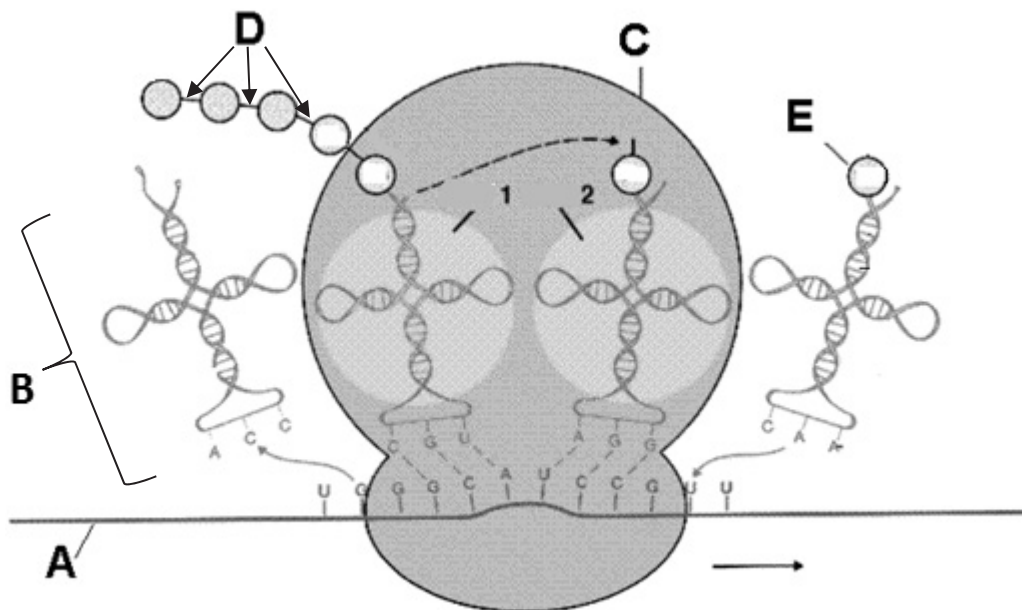
Jó munkát kívánunk!



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

## II. Fehérjeszintézis

10 pont



Az ábra a fehérjeszintézis lépéseit és résztvevőit mutatja be. A számok és szaggatott nyíl a fehérjeszintézis két egymást követő lépésére utalnak. Az alábbi állítások az ábra betűjelekkel jelölt alkotóira vonatkoznak.

Írja az ábra megfelelő betűjét és a szintézis résztvevőjének nevét az állítások mellé!

		Betűjel	Megnevezés
1.	Funkciós csoportja karboxil- és aminos csoport, az egyik kötésben van egy nukleotiddal.		
2.	Aminosavak közti kötések.		
3.	Bázissorrendje megszabja a keletkező fehérje aminosavsorrendjét.		
4.	Nevezetes bázishármasa az antikodon.		
5.	Egyszálú polinukleotid-molekula, helyenként a szálon belül bázispárok alakulnak ki.		
6.	Két alegységből álló sejtszervecske.		
7.	Kodonjai szerepelnek a genetikai kodonszótárban.		

8. A kémiai reakciók melyik típusába tartozik a peptidképződés? A megfelelő betűjellel válaszoljon!

- A) Oxidáció
- B) Redukció
- C) Hidrolízis
- D) Kondenzáció
- E) Koaguláció

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

9. A mellékelt kodonszótár segítségével határozza meg az ábrán látható, 1. számmal jelölt molekulához kapcsolódó aminosavat!

A beépülő aminosav hárombetűs rövidítése, vagy neve: .....

A kodon első betűje	A kodon második betűje				A kodon harmadik betűje
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	stop	stop	A
	Leu	Ser	stop	Try	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
	lánckező és 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

10. Adja meg, hogy az eukarióta sejtnek melyik részében megy végbe az ábrán bemutatott folyamat!

.....

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

### III. Női dolgok

11 pont

Egy egészséges, 38 éves nőtől 28 napon keresztül átlagosan négy naponta vért vettek és megállapították benne négy, a nemi működést befolyásoló hormon koncentrációját. A mért adatokat a következő táblázat tartalmazza. (A hormonkoncentráció ng/ml dimenzióban szerepel a táblázatban.) A petefészkek hormonjainak koncentrációi sohasem érik el a 10 ng/ml-t.

	1. vizsgálat	2. vizsgálat	3. vizsgálat	4. vizsgálat	5. vizsgálat	6. vizsgálat	7. vizsgálat	8. vizsgálat
<b>I. hormon</b>	180	210	150	450	180	100	110	170
<b>II. hormon</b>	30	32	31	750	35	32	34	36
<b>III. hormon</b>	0,01	0,31	0,32	0,8	0,2	0,41	0,4	0,02
<b>IV. hormon</b>	0,1	0,2	0,2	0,2	3	7,5	7,4	1

1. Számítsa ki, hogy a következő hormonok maximális szintje hány százalékos eltérést mutat a minimálishoz képest a ciklus során! A legnagyobb értéket tekintse 100 %-nak, eredményét egy tizedesjegy pontossággal adja meg! (2 pont)

a) I. hormon:

b) IV. hormon:



3. Mi szerepelhet a grafikon függőleges tengelyén?

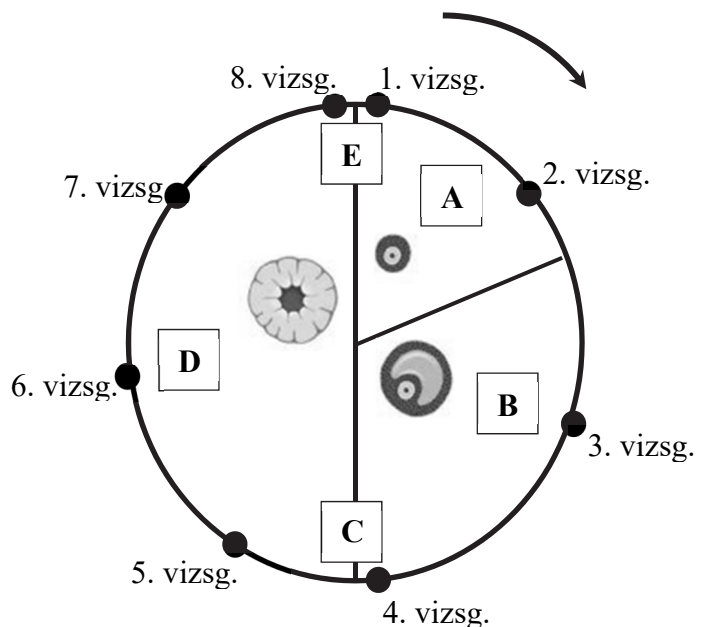
- A) A hormonok mennyiségének az I. hormon szintjéhez viszonyított aránya.
- B) A hormonok mennyiségének az adott vérvételkor legnagyobb mennyiségben jelen levő hormon szintjéhez viszonyított aránya.
- C) Az adott hormonnak saját maximális koncentrációjához viszonyított aránya.
- D) Az adott hormonnak az átlagos mennyiségi értékhez viszonyított aránya.
- E) A vizsgálat során mért hormonkoncentrációk, de hormononként eltérő skálázással megjelenítve.

Az egyes hormonszintek a személy hormonális ciklusának megfelelő állomásaihoz köthetők. Az alábbi rajz a női nemi ciklus legfontosabb eseményeit kördiagram formájában mutatja be. A diagram felosztása időarányosan tükrözi a ciklus egyes szakaszainak hosszát, ugyanakkor a petefészekben lezajló változások is szerepelnek rajta. (Az A, B és D betűjelzések hosszabb időszakokat, a C és E fontosabb eseményeket jelölnek.) A ciklust ábrázoló rajzon feltüntetettük a vérvizsgálatok időpontjait.

Tanulmányozza a kördiagramot és hozza azt összefüggésbe az egyes hormonok mennyiségében bekövetkező változásokkal!

Azonosítsa a nemi ciklus megnevezett stádiumait a megfelelő betűjelzés megadásával! (4 pont)

4.	Ovuláció.	
5.	Menstruáció kezdete.	
6.	A méhnyálkahártya eléri maximális vastagságát.	
7.	Teherbe esés esetén a beágyazódás legvalószínűbb időszaka.	

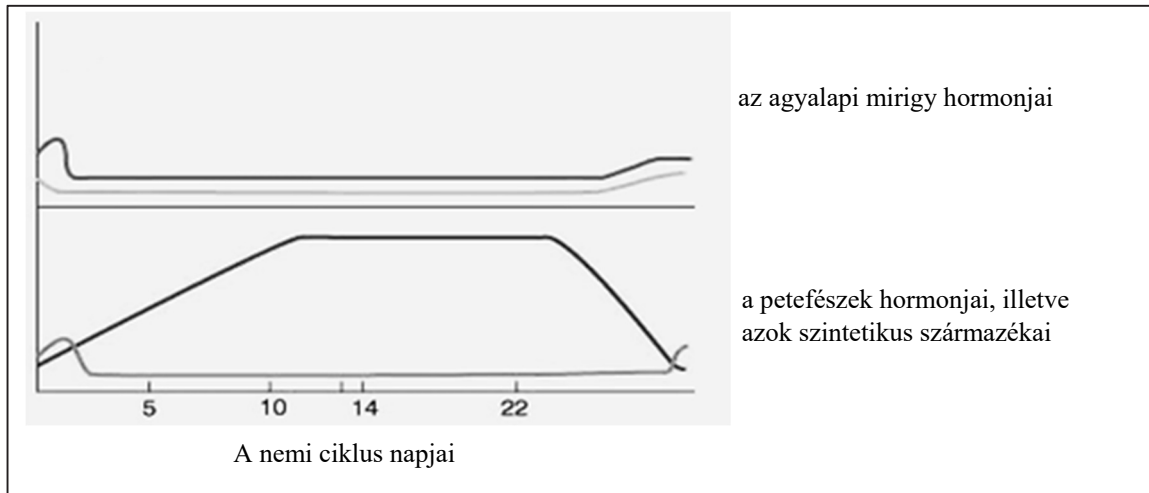


8. A megfelelő sor kiválasztásával azonosítsa a vizsgálatban szereplő hormonokat! A sor betűjelét írja az üres négyzetbe!

	<i>I. hormon</i>	<i>II. hormon</i>	<i>III. hormon</i>	<i>IV. hormon</i>
<b>A</b>	tüszőserkentő hormon	sárgatestserkentő hormon	progeszteron	ösztrogén
<b>B</b>	progeszteron	ösztrogén	tüszőserkentő hormon	sárgatestserkentő hormon
<b>C</b>	tüszőserkentő hormon	ösztrogén	sárgatestserkentő hormon	progeszteron
<b>D</b>	tüszőserkentő hormon	sárgatestserkentő hormon	ösztrogén	progeszteron
<b>E</b>	ösztrogén	sárgatestserkentő hormon	progeszteron	tüszőserkentő hormon

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

A vizgálatsorozatot megismételték egy hormonális fogamzásgátlót szedő nővel is. Az alábbi grafikonok az ő vérében mért hormonális változásokat mutatják be a nemi ciklus során.



9. Mely állítások helytállóak ebben az esetben? A helyes válaszok betűjelzését írja a négyzetekbe! (2 pont)

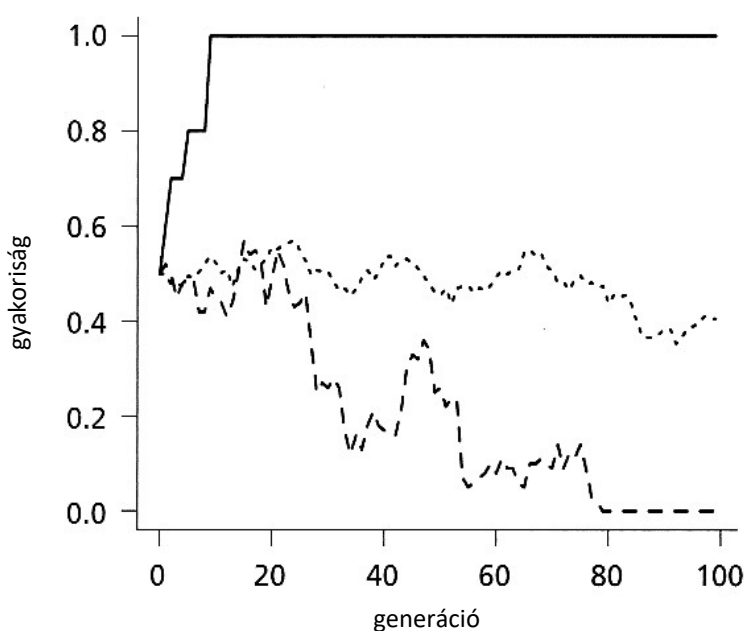
- A) A fogamzásgátló legalább két különböző nemi hormont tartalmaz.
- B) A nő szervezetében a tüszőérés és az ovuláció is elmarad.
- C) A nő szervezetében van tüszőérés, de az ovuláció elmarad.
- D) A fogamzásgátló tabletta az agyalapi mirigy hormontermelését gátolta.
- E) A fogamzásgátló tabletta az agyalapi mirigy egyik hormonját tartalmazza.

--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

#### IV. Bolyongás

7 pont



A grafikonon ábrázolt számítógépes modell azt mutatja, hogy hogyan változik egy gén egyik alléljának gyakorisága 100 nemzedéken át, feltételezve hogy a populáció 5 egyedből (folyamatos vonal), 50 egyedből (szaggatott vonal) vagy 500 egyedből (pontozott vonal) áll. A kiinduló allélgyakoriság mindhárom esetben 0,5 volt és egyik allél sem jelentett előnyt vagy hátrányt hordozójának. A gyakoriságokat a modellt alkalmazó számítógép úgy számította ki, hogy minden generációt követően véletlenszerűen kiválasztott azonos számú allélt a populációból és ezek léptek a következő generációba.

1. ábra



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

1. Melyik jelenséget modellezi ez a számítógépes eljárás?

- A) mutáció
- B) genetikai sodródás
- C) szelekció
- D) adaptáció
- E) kihalás

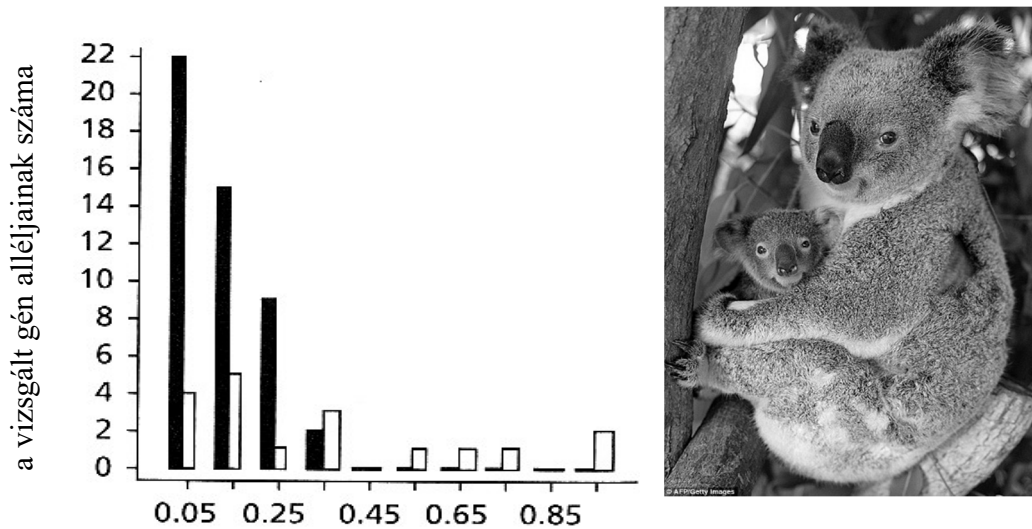
2. A Hardy és Weinberg által megfogalmazott összefüggés egyik populációban sem érvényesült. A szöveg és a grafikon alapján indokolja meg, hogy miért nem ideálisak ezek a populációk!

.....

3. Fogalmazza meg, hogy milyen következményekkel jár az itt modellezett folyamat a populációk tartós fennmaradása szempontjából, a környezet megváltozása esetén!

.....

.....



2. ábra Allélgyakoriság-eloszlások két koalapopulációban

A 2. ábra a koala egy semleges hatású (ún. microsatellita) génjének allélszámát ábrázolja két különböző koalapopulációban (az egyik populációt a fekete, a másikat a fehér oszlopok jelölik). A függőleges tengely az allélok számát mutatja, a vízszintes pedig azon egyedek gyakoriságát a populáción belül, melyek az adott allélszámot hordozzák.

4. Az egyik koalapopuláció az ausztrál kontinensen, a másik a parthoz közeli kis szigeten, French Island-en él. Válassza ki, hogy melyik színnel jelölt az ausztráliai populáció, és indokolja állítását! (2 pont)

.....

.....

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

5. Melyik koalapopuláció kerülne nagyobb veszélybe, ha egy, a populációban jelen lévő recesszív allél nem semleges, hanem egy hátrányos jelleg okozója lenne? Indokolja választát és indoklásában nevezze is meg a fellépő jelenséget! (2 pont)

.....

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

## V. Piros madarak

**11 pont**



„Rengeteg különböző madárfajnak piros a csőre, a tollai vagy akár a bőre a sikeres párkeresés reményében vagy a riválisok elrettentése céljából.” *(Szabó Márton cikke alapján)*

„Lack (1939) figyelte meg először, hogy a vörösbegy megtámadja a mellükön vörös tollakat viselő fajtárs hímeket, ha azok a költési periódusban a territóriumára tévednek. Ugyancsak vadul nekitámad egy kitömött vörösbegynek, de csak akkor, ha annak a mellén vörös tollak vannak. Lack még azt is kimutatta, hogy a vörösbegy egy vörös tollcsomót is megtámad, mintha az egy másik támadó hím lenne.”  
*(Csányi Vilmos írása nyomán)*

1. Mit igazol, hogy a vörösbegy a vörös tollakra inkább támad, mint a nem vörös tollú hím vörösbegymodellre? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Azt, hogy a vörös szín a támadó viselkedés kulcsingere.  
 B) Azt, hogy a vörösbegy fajnál bizonytalan az ivar felismerése.  
 C) Azt, hogy a vörösbegy csak a vörös színt érzékeli.  
 D) Azt, hogy a vörös szín ingere minden madárfajnál agressziót vált ki.  
 E) Azt, hogy a vörös szín erős motiváció a támadásra.

2. Melyik etológiai fogalom NEM jellemzi a vörösbegy leírt viselkedését?

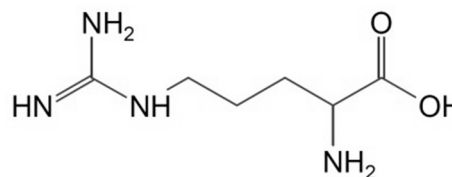
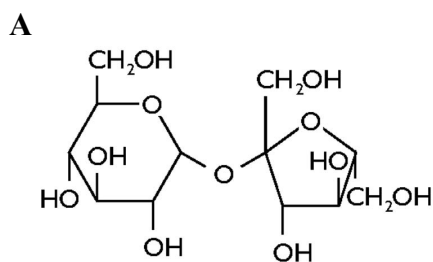
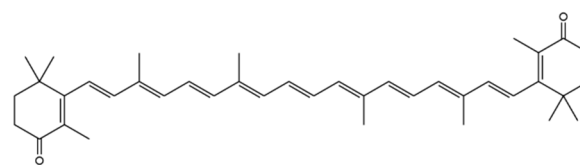
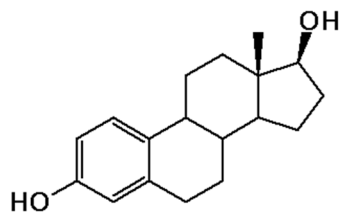
- A) agresszió  
 B) területvédő magatartás  
 C) feltételes reflex  
 D) kulcsinger  
 E) szaporodási viselkedés

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

„Ahhoz, hogy ilyen piros tollat hozzanak létre a madarak, a táplálkozásuk révén a testükbe jutó, sárga színű karotinoidokat átalakítják piros színanyagokká (kantaxantinná), majd az utóbbiakat felhalmozzák tollaikban – mondta Miguel Carnerio, a Portói Egyetem munkatársa. A madarak ugyanezt a vörös pigmentet halmozzák fel a retinájukban az egyik csap-fotoreceptortípusban azért, hogy ezzel is fokozzák a színlátásukat... Mi felfedeztünk egy olyan gént, amely lehetővé teszi számukra ezt a sárgából piros átmenetet.” A gén egy eddig ismeretlen enzimet, a CYP2J19-et kódolja, amely az átmenetet katalizálja.

(Szabó Márton cikke alapján)

3. A szöveg alapján melyik ábra mutatja a vizsgált madarak tollainak piros színét okozó festék képletét? A megfelelő betűt írja a négyzetbe!



4. A festékmolekula elektronszerkezete delokalizált. Írja le, hogy a festékmolekula mely szerkezeti tulajdonsága okozza a színét!

.....

5. Mi a jellegzetes szerepe a növényvilágban a hasonló szerkezetű festékeknek? A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Fotoszintetikus színanyagok.  
B) Enzimekként működnek.  
C) A végső oxidáció elektronszállító molekulái.  
D) Energiatároló poliszacharidok.  
E) A Nap fényenergiáját elnyelik és továbbítják.

--	--

6. Melyik ábrán szereplő molekula vehet részt a CYP2J19 enzim fehérjé-  
részének alkotásában?

A molekula betűjelét írja a négyzetbe!

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

A Washingtoni Egyetem munkatársai azt találták, hogy a piros szín kialakítását katalizáló gén olyan madarakban is jelen van, amelyeknek tolla és bőre nem piros. Ezeknek csak a retinájában alakul ki a piros festék.

7. Mi a szerepe a karotinoidszármazékoknak a retinában? (Tételezze fel, hogy a molekula szerepe a vizsgált kanárimadarokban hasonló az emberi retinában betöltött szerepéhez.)

- A) Ingerületátvivő anyagokként működnek.
- B) Fényelnyelő anyagok az egyes receptorsejtek között.
- C) A szem színének kialakításában van szerepük.
- D) Fotokémiai reakciók révén szerepük van a receptorsejt potenciálváltozásának kialakításában.
- E) Ioncsatornát képeznek a receptorsejt membránjában.

8. Mi okozhatja ezeknél a madaraknál, hogy bőrükben nem, csak a szemükben alakul ki a piros festék? A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A bőrük sejtjeiben nincs jelen a piros festék szintéziséért felelős gén.
- B) A retinájuk és a bőrük genetikai összetételének különbözősége.
- C) A bőrük sejtjeiben nem folyik fehérjeszintézis az adott gén információja alapján.
- D) A bőrükben is jelen van a gén, amely a festék kialakításához szükséges, de nem aktív.
- E) Bőrük nem tartalmazza a kromoszómát, amelyen a festékképzés génje ülne.

--	--

A kutatók a jövőben azt szeretnék vizsgálni, hogy a piros tollazat kialakulása a különböző madárfajokban a leírt módon, vagy ettől eltérően történik-e.

9. Mit kellene vizsgálniuk a kutatóknak? Írja le röviden a vizsgálat lényegét és a levonható következtetést!

.....

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

## VI. Egy ritka örökletes betegség

**10 pont**

Olvassa el figyelmesen a lenti szöveget, majd ismeretei és a szöveg alapján válaszoljon a kérdésekre!

Az Andersen-kór a glikogénanyagcsere-betegségek genetikai alapú csoportjába tartozik. Furcsának tűnő neve az amerikai Dorothy H. Andersentől származik, aki 1956-ban írta le ezt a kórképet. Az elágazó láncú glikogén elágazásaiért felelős enzim szintézise sérül egy pontmutáció miatt. A rendellenes glikogén a szervezet számára felhasználhatatlan, és felhalmozódása károsítja a glikogént előállító és raktározó szerveket. Jellemző tünetek a sárgás bőrszín, az alacsony vércukorszint és a csökkent növekedés. A betegség legtöbbször már csecsemőkben jelentkezik és gyakran korai halálhoz vezet. A vizsgálatok szerint a glikogén elágazásaiért felelős enzimet egyetlen gén recesszív hatású allélja kódolja, mely testi kromoszómás öröklődésű. Közel 20000 születésre jut egy beteg homozigóta csecsemő.

1. A glikogén polimer jellegű elágazó láncú molekula. Nevezze meg a hidrolízise során keletkező monomerét!  
.....
2. A növényvilágban mely poliszacharid lát el a glikogénhez hasonló feladatot?  
.....
3. Nevezzen meg két, különböző szöveti felépítésű, glikogént raktározó szervet az emberben! (2 pont)  
..... és .....
4. Magyarázza meg, hogy az Andersen-kór tünetei között miért jelenik meg a sárgaság és a csökkent súlygyarapodás! (2 pont)  
.....  
.....
5. A Hardy-Weinberg összefüggés felhasználásával adja meg három tizedesjegy pontossággal, a beteg személyek, illetve a betegséget okozó allél gyakoriságát a populációkban! (2 pont)  
.....  
.....
6. Némely esetben a gén domináns alléljában bekövetkezett pontmutáció ellenére működőképes, hibátlan enzim szintetizálódik. A genetikai kódszótár mely tulajdonságával magyarázható ez a jelenség?  
.....
7. Az előrehaladott Andersen-kór gyakran jár együtt mérgezőanyagok felhalmozódásával. Mely szerv károsodása magyarázhatja ezt a tünetet?  
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

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

## VII. Folyadékáramlás a rostacsövekben

12 pont

Az 1970-es évek végén J. Right és D. Fisher olyan módszert terveztek, amellyel közvetlenül meg tudták mérni a rostacsövekben uralkodó nyomást. Levéltetveket helyeztek fiatal szomorúfűzhajtásokra, melyek rövidesen szívó szájszervüket a rostacsövekbe mélyesztve szívogatták a növényi nedveket. Miután a szén-dioxiddal elkábított levéltetvek testét levágták a szívó szájszervükről, csak a szívóka maradt a háncsrészbe szúrva. Egy parányi nyomásmérő műszert, ún. mikromanométert ragasztottak a szívóka végére. A mikromanométerrel meg tudták mérni a rostacsövekben áramló folyadék nyomását és térfogatát is, ahogy a szívókákon keresztül a mérőműszerbe préselődött a nedv. A mérések eredményei azt mutatták, hogy az elvágott szívócsöveken keresztül a rostacsövekből magas, átlagosan 10 bar nyomású oldat áramlott a mikromanométerekbe.

1. Nevezze meg azt a *növényi szövetet*, melynek sejtjei részt vesznek a szerves anyag előállításában!

.....

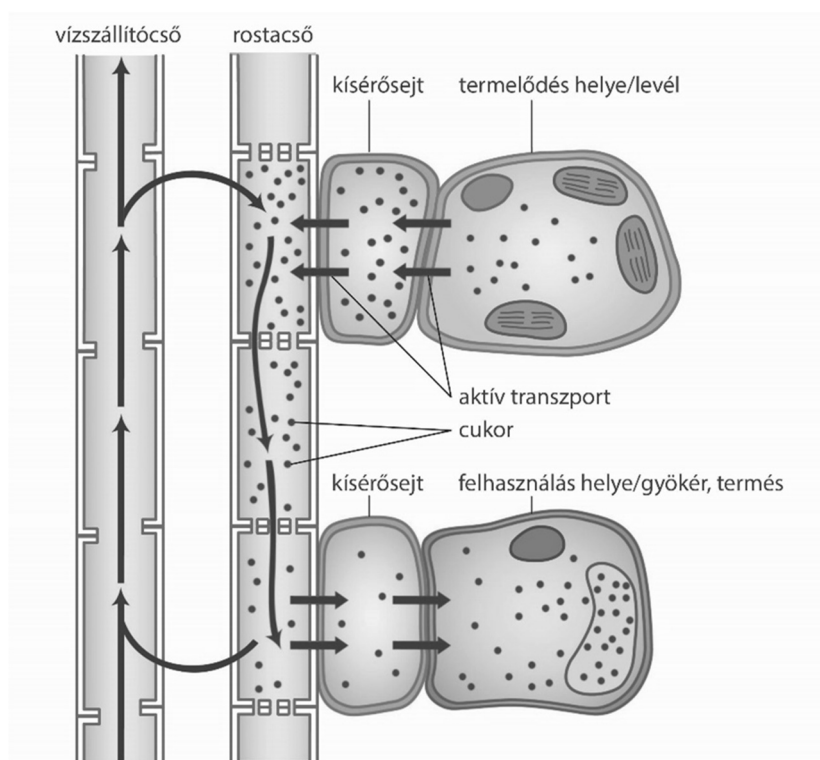
2. A rostacsövekben áramló oldat gazdag cukorban (szacharóz, glükóz). A fotoszintézis melyik szakaszában termelődik a rostacsövekben szállított cukor?

.....

3. A cukor szénatomjai melyik szervesetlen molekulából származnak?

.....

Az eredményekkel összhangban a következő elmélet magyarázza a rostacsövekben zajló folyadékáramlás mechanizmusát. Ismeretei és az ábra alapján egészítse ki a szöveg hiányzó részeit a szürke háttérű téglalapban megadott szavakkal! (6 pont)



**ozmotikus nyomás,  
turgornyomás,  
csökken,  
nő,  
vízszállító csövekből,  
rostacsövekből,  
nagy nyomású,  
kis nyomású**

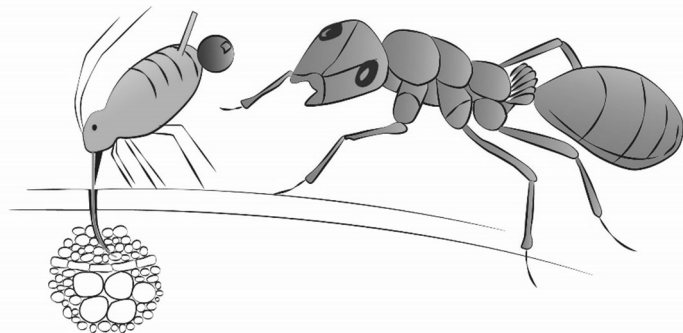
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A levelek fotoszintézist végző sejtjeiből, a termelődés helyéről aktív transzport szállítja a cukrot a rostacsövekbe, ahol emiatt nő a/az (4.) ..... Ennek következtében a vízszállító csövekből víz áramlik a rostacsövekbe, ahol a beáramló víz miatt növekszik a/az (5.) .....

A felhasználás helyén, például a burgonya gumójában, a rostacsövekből szállítja aktív transzport a cukrot a környező sejtekbe, ami miatt (6.) ..... a rostacsövekben az oldat ozmotikus nyomása. Ennek hatására a víz kiáramlik a (7.) ....., ami miatt csökken a turgornyomás. A rostacsövekben tehát az oldat a (8.) ..... hely felől a (9.) ..... hely felé áramlik.

Természetes körülmények között a rostacsövekből szívogató levéltetvek bélcsatornáján a rostacsövekben uralkodó nagy nyomás keresztülpréseli a cukros oldatot, ami a végbélnyíláson cseppek formájában jelenik meg. Ezt nevezzük mézharmatnak. A mézharmat sok rovarnak, többek között a hangyáknak jelent táplálékforrást, melyek előszeretettel nyalogatják az édes nedvet. A hangya meg is védi a levéltetvet ragadozójától, a hétpettyes katicától, hogy táplálékforrását megőrizze.

Az elmondottak alapján nevezze meg, hogy mely populációk közötti kölcsönhatás valószínűsíthető az alábbi élőlénypárok között! A kölcsönhatás nevét írja a pontozott vonalra! (3 pont)

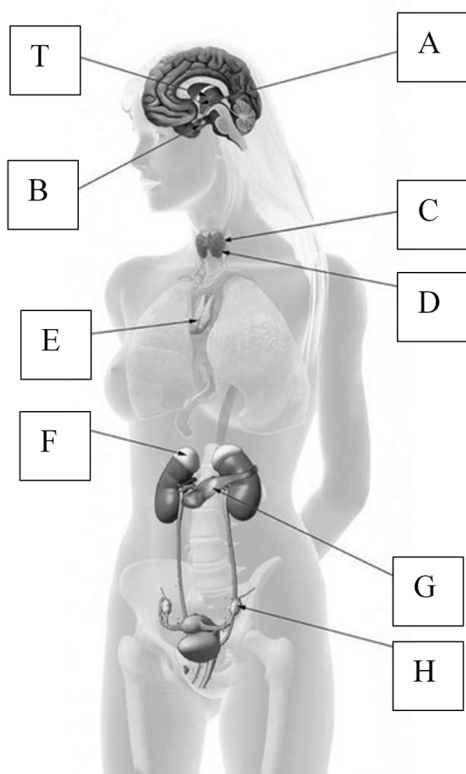


10. Növény – levéltetű: .....

11. Levéltetű – hangya: .....

12. Katicabogár – levéltetű: .....

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



### VIII. Hormontermelő szervek 11 pont

Az ábra az ember néhány fontos belső elválasztású mirigyének helyzetét mutatja. A „T” jelű tobozmirigy főként a biológiai ritmusok beállításában játszik szerepet. Az „A” szervrészlet, mely a köztiagy része, irányítja a „B” mirigy működését. A „C” mirigy a „D” állományába beágyazva négy részletből áll. Az „E” szerepe a sejtes immunválasz kialakításában jelentős. A „G” szerv külső elválasztású mirigy is.

1. Az „E” szerv a csecsemőmirigy. Nevezze meg, hogy a nyiroksejtek mely típusa érik meg itt!

.....

2. Az „A” szerv hormontermelése mellett több fontos vegetatív működés központja is. Nevezzen meg ezek közül egyet!

.....

Az információk alapján azonosítsa a szerveket, és az állítások után írja a megfelelő szerv betűjelét!

3.	Hormonjának hiánya I. típusú cukorbetegséget okoz.	
4.	Hormonja jódtartalmú.	
5.	A „B” szervben raktározott hormonja a víz visszaszívását fokozza a vesében.	
6.	A vér kalciumszintjét emelő hatású hormont termel.	
7.	Az „A”, a „H” és a „B” mirigyeken kívül ez a mirigy is termel nemi hormont.	
8.	Egyik hormonjának túltermelése óriásnövést okoz.	

9. A képen látható szervek közül az egyikben várandós állapotban új szerv jön létre, mely erőteljes hormontermelésbe kezd. Nevezze meg ezt a két szervet! (2 pont)

.....

10. A „G” szerv által termelt emésztőnedv a bélcsatornába kerül. Nevezze meg, hogy annak melyik szakaszába!

.....

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





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

5. Milyen következtetést vonhatunk le a kísérletből? A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Meghatároztuk az amiláz enzim hőmérsékleti optimumát.
- B) Megtudtuk, hogy az amiláz enzim milyen kémhatású közegben működik.
- C) Igazoltuk a forralás hatását az amiláz enzim működésére.
- D) Igazoltuk a keményítőemésztés termékének kémiai természetét.
- E) Igazoltuk az amiláz enzim kémiai természetét.

--	--

6. Javasoljon további vizsgálatot az itt leírt eszközök és anyagok felhasználásával az amiláz enzim működésének vizsgálatára! Írja le röviden a vizsgálat lényegét, és a belőle levonható következtetést! (2 pont)

.....

.....

.....

.....

**A szőlőcukor útja a szervezetben – esszé**

**10 pont**

Egy gyermek kiflit majszol. A kifli keményítőtartalma glükózzá emésztődik a tápcsatornájában. Ismertesse a glükóz útját a gyermek szervezetében az alábbiak szerint:

- 1. A tápcsatorna melyik szakaszában, hová szívódik fel a szőlőcukor? (2 pont)
- 2. Mely hormon segíti raktározását poliszacharid formában? (1 pont)
- 3. Melyik biokémiai folyamatban bontják le a glükózt energianyerés céljából a sejtek oxigén jelenlétében és oxigén hiányában? (A folyamatok megnevezése, sejten belüli helyszíne.) Nevezze meg e lebontó folyamatok széntartalmú végtermékeit, és ismertesse azok további útját a szervezetben! (7 pont)

**Esszéjét a 22-23. oldalon írhatja meg!**

1.	2.	3.	4.	5.	6.	esszé	összesen

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

## IX. B Választható feladat – „Kis-Kunságnak száz kövér gulyája” 20 pont

### Legelők energiahasznosítása

10 pont



Csontváry Kosztka Tivadar: Vihar a Hortobágyon

„Délibábos ég alatt kolompol  
Kis-Kunságnak száz kövér gulyája”

(Petőfi Sándor: Az alföld)

Hogy hány „gulyát” lehet legeltetni az Alföld rónáin, az többek közt attól függ, hogy a Naptól érkező sugárzás mi módon hasznosul a legelő ökoszisztémájában. Mért adatok alapján a legeltetés időszakában a hazai legelők irányába naponta átlagosan  $3,35 \text{ kJ/cm}^2$  napenergia érkezik. Ennek azonban csak 23%-a éri el a fotoszintézisre képes növények levélzetét.

1. Nevezzen meg legalább két olyan tényezőt, amely csökkentheti a levélfelületre jutó napsugárzás energiataralmát!

.....  
.....

A levélfelületre érkező energiának jelentős részét nem képesek megkötni a fotoszintetikus pigmentek, ami a fotoszintézis jellegzetességeivel magyarázható.

2. Mi magyarázza a fenti állítást?

- A) A klorofilok leghatékonyabban a zöld színű fényt nyelik el.
- B) A fotoszintézis során a levélfelületre érkező fénynek csak egy meghatározott hullámhossztartománya hasznosul.
- C) Csak a zöld színtesteket tartalmazó sejtek nyelnek el fényt.
- D) A megkötött fényenergia jelentős részét a növény a NADP-molekula kémiai kötéseinek kémiai energiájává alakítja.
- E) A fotoszintézis szempontjából a nagy energiájú, UV-sugárzás a leghatékonyabb.

3. Melyik folyamat a fotoszintézis során a szőlőcukor képződése?

- A) Szén-dioxid-redukció.
- B) Víz oxidáció.
- C) Szénhidrát-kondenzáció.
- D) Glikolízis.
- E) Végső oxidáció.



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

5. Magyarázza az ábra következő részeit! (3 pont)

- a) C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> és C<sub>4</sub> összefoglaló neve: .....
- b) D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> és D<sub>3</sub> összefoglaló neve: .....
- c) Szaggatott nyilak (----> és .....>) jelentése: .....

Az ökoszisztémában zajló energiaáramlás néhány számadatának birtokában akár a gulyások is kiszámíthatják, hogy mekkora legelő tartja el gulyájukat.

6. Számítsa ki, hogy elvben (pusztán az energiaforgalom megadott számai alapján) hány hektáros az a kiskunsági legelő, amelyik képes eltartani a versben szereplő „száz kövér gulyát” (a számításban: egy 100 marhából álló gulyát), ha tudjuk, hogy egy szarvasmarha napi átlagos energiaigénye 150000 kJ, és a növények elsődleges produkciójának átlagosan 12 %-át hasznosítják a legelésző állatok! (1 hektár = 10000 m<sup>2</sup>)  
A számításokat három értékes jegy megtartásával végezze, s az eredményt is ennek megfelelően adja meg. (3 pont)

### A szén-dioxid útja a növényekben – esszé

10 pont

A gulya szerves anyagai eredendően a puszta növényeinek szerves anyagaiból jönnek létre. Az is igaz, hogy a szarvasmarhák által leadott szén is visszakerülhet a körforgásba. Mutassa be, hogy milyen utat járnak be a gulya által kilélegzett szén-dioxid szénatomjai a növényi szervezetben! Esszéjében az alábbi gondolatokra térjen ki!

1. A biológia oxidáció mely folyamatai során keletkezik a szarvasmarhák és a növények sejtjeiben CO<sub>2</sub>? (2 pont)
2. Kövesse végig a CO<sub>2</sub> szénatomjának útját a növényi szerves anyaggá alakulásig! Nevezze meg a felvétel mechanizmusát és helyét (szövet típus, és azon belül a pontos helyszín)! Írja le, mely biokémiai folyamat során hasznosul a szén-dioxid és mely anyagok biztosítják ehhez az energiát, illetve a folyamathoz szükséges hidrogént! (6 pont)
3. Írja le, hogy mely két poliszacharid keletkezik a növényekben a fotoszintézis végtermékéből! (2 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	esszé	összesen





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

	pontszám	
	maximális	elért
I. Fűvek egymás közt	8	
II. Fehérjeszintézis	10	
III. Női dolgok	11	
IV. Bolyongás	7	
V. Piros madarak	11	
VI. Egy ritka örökletes betegség	10	
VII. Folyadékáramlás a rostacsövekben	12	
VIII. Hormontermelő szervek	11	
Feladatsor összesen:	80	
IX. Választható esszé és problémafeladat	20	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma:</b>	100	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

	pontszáma <b>egész számra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		
Választható esszé és problémafeladat		

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző