

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. október 26.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

minden vizsgázó számára

2023. október 26. 14:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

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

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. Az érettségi követelményeknek megfelelő legpontosabb válaszokat adja!

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!



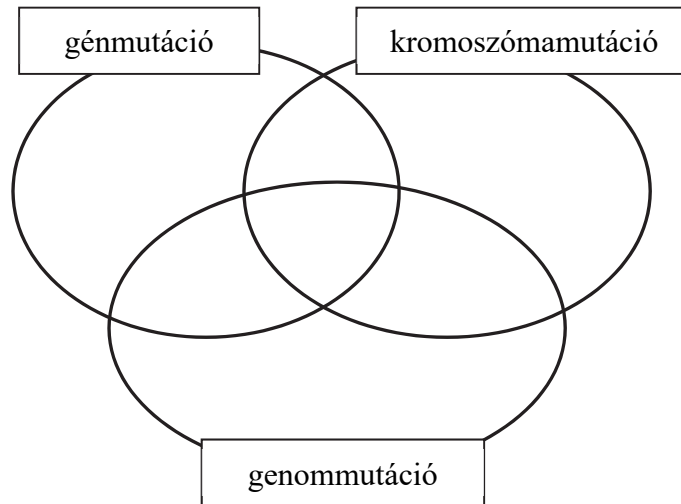
A feladatlapban nem jelölt források a javítási-értékelési útmutatóban szerepelnek.

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

I. Mutációk

9 pont

A halmazábra a mutációk három típusát nevezi meg. Írja be az állítás sorszámát a halmazábra megfelelő részébe!



1. Egy génen belül egy vagy néhány nukleotid megváltozása.
2. Hexaploid ($6n$) búzafaj létrejötte.
3. Több gént, esetleg teljes kromoszómát érint.
4. Új allél megjelenését jelentheti.
5. A Down-szindróma (minden testi sejtben a 21. kromoszómából 3 van) hátterében ez áll.
6. Gének elvesztésével, vagy sorrendjük megváltozásával, vagy megsokszorozódásával, illetve más kromoszómára való átkerüléssel jár.
7. Az albinizmus kialakulásának hátterében ez áll.
8. A teljes kromoszómakészlet megtöbbszörözésével jár.
9. Az örökítőanyag maradandó megváltozása, melynek során új tulajdonság alakulhat ki.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

II. Lucernacincér csapdázása

9 pont

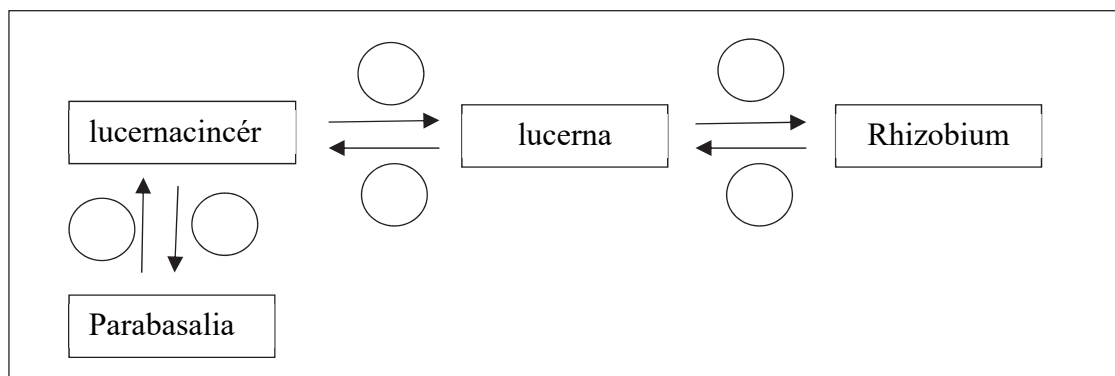
A rovarok közé tartozó lucernacincér (*Plagionotus floralis*) egy, a lucernát károsító bogárfaj, melynek lárvái a tápnövény főgyökerével táplálkoznak.

- Adja meg, hogy a lucernacincér tudományos nevében szereplő *Plagionotus* latin kifejezés mely rendszertani kategóriára vonatkozik!
- A felsorolt jellemzők közül melyek igazak a lucernacincérre? A megfelelő betűjeleket írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Egyedfejlődése közvetlen.
 B) Oxigénigényét a testfolyadékában szállított gáz biztosítja.
 C) Nyílt keringési rendszere van.
 D) Belső vázrendszerű.
 E) Bélsatornája kétnyílású.

--	--

- Mutassa be az 1. ábra segítségével a lucerna, a lucernával kapcsolatban élő nitrogényűjtő *Rhizobium* baktérium, a lucernacincér, valamint az lucernacincér tápcsatornájában élő, cellulózt emésztő *Parabasalium* ostoros egysejtű fajok közötti populációs kölcsönhatásokat! A populációs kölcsönhatás jellegét a körökbe írt + / - / 0 jelekkel adja meg! (3 pont)



1. ábra

Magyar kutatók lucernacincér-csapda kifejlesztését tűzték ki célul. Kísérletsorozatukban, korábbi tapasztalatokból kiindulva, a zöldessárga szín, illetve három vegyület ((*E*)-anetol, 1-fenetil-alkohol és 3-metil-eugenol) lucernacincért csalogató hatását vizsgálták.

Az 2. ábrán a fekete, illetve üres körök a feltételezett csalogató hatást kiváltó anyag, illetve szín jelenlétére (fekete), vagy hiányára (fehér) utalnak. A „HÁRMAS kibocsátó” kifejezés azt jelenti, hogy a csapdáknál a három vegyület azonos arányú keverékével csalogatták a bogarakat. A zöldessárga kifejezés a csapdáknál használt színre utal. A leolvasás a kihelyezett csapdák ellenőrzését jelenti.

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

III. Álom, álom, téli álom...

10 pont

A keleti sün hazánk gyakori emlősállata. Kültakaróján a szőrszálak között tüskék vannak. Zápfogai gumós rágófelületűek. Földigilisztákat, puhatestűeket, rovarokat, gyíkokat, madárfiókákat eszik, de a lehullott gyümölcsöket is kedveli.

A sün a téli álom idején az avarba húzódik be. Ősszel akkor vonul nyugalomba, amikor a külső átlaghőmérséklet $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá süllyed, tavasszal $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ átlaghőmérsékleten ébred. Testhőmérséklete „alvás” közben körülbelül $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra süllyed. A külső hőmérséklet emelkedésével felhasználja tartalékait, és hamarosan eléri az aktivitáshoz szükséges, állandó $35\text{--}37\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os belső hőmérsékletét.

A nőstény elevenszülő, évente kétszer fial, egy alomban legfeljebb 7 utód van. A vemhességi idő mintegy kb. 35 nap. Az újszülött sünök gyors fejlődésűek. A nyár második felében született utódok sokkal gyakrabban pusztulnak el a téli időszakban, mint az első alomból származó társaik.



1. A sün vegyes táplálkozású állat. Melyik, a szövegben is említett, anatómiai jellegzetesség utal erre?

A sünök – az emberhez hasonlóan – a méhlepényes emlősök közé tartoznak, így szervezetük felépítése és működése alapjaiban megegyezik a miénkkel. Persze mi nem alszunk téli álmat...

2. Sorolja fel a sün két, a szövegben is szereplő tulajdonságát, amely minden hazai emlősre jellemző!

.....
.....

3. Nevezze meg pontosan azt a kötőszövetstípusot, amely a téli álomhoz szükséges „tartalékot” raktározza!

A téli álomból való „ébredés” folyamata során jelentősen megnő az állat oxigénigénye.

4. Adja meg, milyen mérhető (számértékkel is kifejezhető) változásoknak kell bekövetkeznie ebben az időszakban a légzési és a keringési szervrendszer működésében, amelyek a fokozódó oxigénigény kielégítésére szolgálnak! (2 pont)

- a) A légzési szervrendszerben megnő
- b) A keringési szervrendszerben fokozódik

5. A sejtlégzés melyik részfolyamata használja fel közvetlenül a légzési oxigént, ezáltal biztosítva az aktív állapotban jellemző testhőmérséklet eléréséhez szükséges hőt? Melyik sejtalkotóban termelődik a hő túlnyomó része? (2 pont)

- a) A folyamat: b) A sejtalkotó:

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

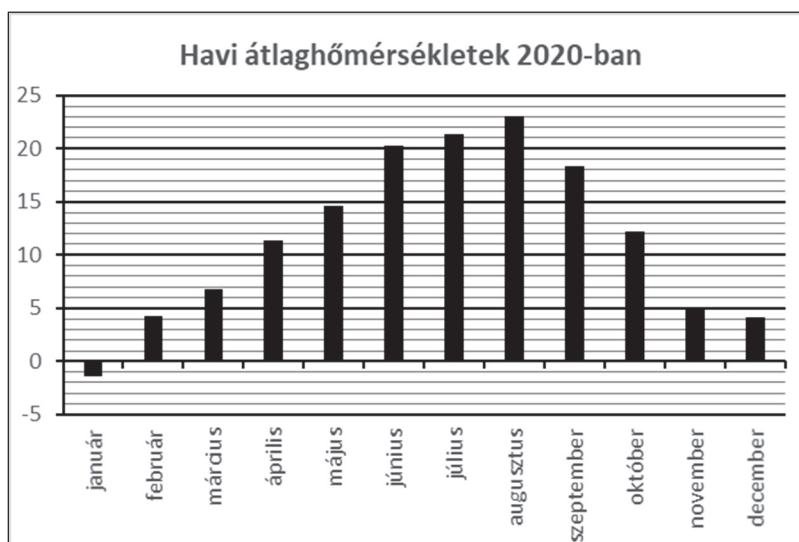
Ha a téli álom során a külső hőmérséklet nagyon alacsony, a sün teste „automata fűtést” kapcsol be, amely biztosítja, hogy a testhőmérséklet ne süllyedjen 5–6 °C alá, amely a pusztulásához vezetne.

6. Hol található a sün szervezetében hőszabályozó központ? Írja a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!

- A) Az agykéreg homloklebenyében.
- B) A gerincvelő mellső szarvában.
- C) A kisagyban.
- D) A hipotalamuszban.
- E) A talamuszban.

--

Az alábbi diagram a 2020-ban Magyarországon mért havi átlaghőmérsékleteket (függőleges tengelyen °C-ban megadva) ábrázolja.



7. Melyik állítás helyes a diagram és a szöveg alapján?

- A) 2020-ban valószínűleg október végén, november elején vonultak téli álomba a sünök.
- B) A sünök testhőmérséklete júniusban alacsonyabb volt, mint júliusban.
- C) Az első álom ebben az évben valószínűleg áprilisban született.
- D) Egy felnőtt sün testhőmérséklete augusztusban átlagosan 23 °C volt.
- E) Hazánkban 2020-ban a keleti sünök hosszabb időt töltöttek téli álomban, mint aktív állapotban.

--

8. Fogalmazzon meg egy lehetséges magyarázatot arra, hogy a nyár végi alomból származó utódok miért élnek túl kisebb eséllyel a telet!

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

IV. Izomdisztrófia

10 pont

A Duchenne-féle izomdisztrófia fokozatosan súlyosbodó, izomsorvadással járó betegség. Az X kromoszómához kötve, recesszív módon öröklődik. A betegséget a *DMD gén* mutációja okozza, melynek következtében a gén fehérjeterméke, a *disztrofin* nem termelődik az izomsejtekben. A disztrofin fehérje az izomsejtek membránját a sejten kívüli glikoprotein hálózathoz rögzíti, mint egy kötél. A disztrofin fehérje hiánya miatt az izomösszehúzódás során az izomsejt membránja könnyen elreped, ami idővel az izomrostok elhalását okozza. Egy másik molekula, az izomsejtek energiaellátásában fontos szerepet betöltő *kreatin-kináz* enzim pedig a repedéseken keresztül kiszivárog az izomsejtekből. Kreatin-kináz hiányában az izomsejtek kevesebb energiát tudnak tárolni, ami szintén gyengíti az izmot.

A DMD gén az ember egyik leghosszabb génje és különösen hajlamos a mutációkra. Az esetek egy részében a betegséget rövidebb vagy hosszabb DNS-szakaszok kiesésével járó mutációk (deléciós mutációk) okozzák, amelyek megváltoztatják a leolvasási keretet, vagyis a bázishármasok leolvasási határait. Ez a disztrofin fehérje működésképtelen változatát vagy teljes hiányát okozza.

1. Egy vagy több bázispár kiesése különböző módon változtatja meg a fehérje elsődleges szerkezetét. Válassza ki az alábbiak közül a kieséses mutációk lehetséges következményeit! A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Előfordulhat, hogy három egymást követő bázis kiesése a DNS-molekula kódoló szakaszában semmilyen hatással nem lesz a fehérje aminosavösszetételére.
 B) Három egymást követő bázis kiesése a DNS-molekulában többnyire súlyosabb következményekkel jár, mintha csak két egymást követő bázis esne ki.
 C) Egyetlen bázis cseréje a DNS-ben biztos, hogy más aminosav beépülését eredményezi a fehérjébe.
 D) Egy vagy két egymást követő bázis kiesése a DNS-ben STOP kodont eredményezhet.
 E) Egy bázis kiesése az eredetitől eltérő aminosavsorrendet okozhat, aminek hatására megváltozhat a fehérje térszerkezete és működésképtelenné válhat.

--	--

Az izomrost membránjának sérülései miatt a kreatin-kináz enzim kijut az izomsejtekből. A kreatin-kináz enzim katalizálja az ATP és a kreatin molekula közötti visszafordítható kémiai reakciót. Az alábbi szövegrész e reakció folyamatát ismerteti az egészséges szervezetben. Egészítse ki a magyarázatot a felsorolt szavak közül a megfelelőkkel! A hiányzó szavakat írja a pontozott vonalakra! A zárójelben álló azonos számok azonos kifejezésekre vonatkoznak. Nem kell minden szót felhasználnia. (3 pont)

kreatin, kreatin-foszfát, ADP, glükóz, foszfát

Az izmok energiaforgalmában fontos szerepet játszik a(z)(2.).
 Nyugalmi állapotban a(3.) molekula képes átvenni egy foszfátcsoportot az ATP molekulától, miközben(4.) és (2.) keletkezik. Izommunka alatt a(z) (2.) visszaadja a foszfátcsoportot az (4.) molekulának, ami az izommozgáshoz közvetlenül felhasználható molekulát eredményez.

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

5. Az izomdisztrófia betegség egyik jellemzője, hogy spontán kialakuló új mutációk is okozhatják, ami magyarázatot ad arra, hogy az esetek egyharmadában a szülők és nagyszülők (felmenők) között nem fordult elő a betegség. Az alábbiak közül mikor következhet be ez a mutáció, ha a beteg egyed szülei teljesen egészségesek és az anyák sem hordozzák a disztrófin gén mutáns változatát? (2 pont)

- A) Csecsemőkorban bármelyik testi sejtben.
- B) Csecsemőkorban véletlenszerűen valamelyik izomsejtben.
- C) A szülők ivarsejtjeit létrehozó meiotikus osztódás során.
- D) Az érintett egyed kora embrionális korában olyan testi sejtben, amelyből az izomsejtek származnak (differenciálódnak).
- E) Kamaszkorban, az érintett egyed ivarsejtképzése során.

--	--

6. Mekkora a valószínűsége annak, hogy egy, a hibás allélt hordozó anyának születendő fiú-, illetve leánygyermeké izomdisztrófiában fog szenvedni? Az apa egészséges fenotípusú. A mutáció lehetőségétől ebben az esetben tekintünk el. (2 pont)

Fiú:

Leány:

7. Adja meg a mutáns allél gyakoriságát, ideális populációt feltételezve egy olyan népességben, melyben a betegség átlagosan 1 esetben fordul elő 3500 fiúgyermek között!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

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

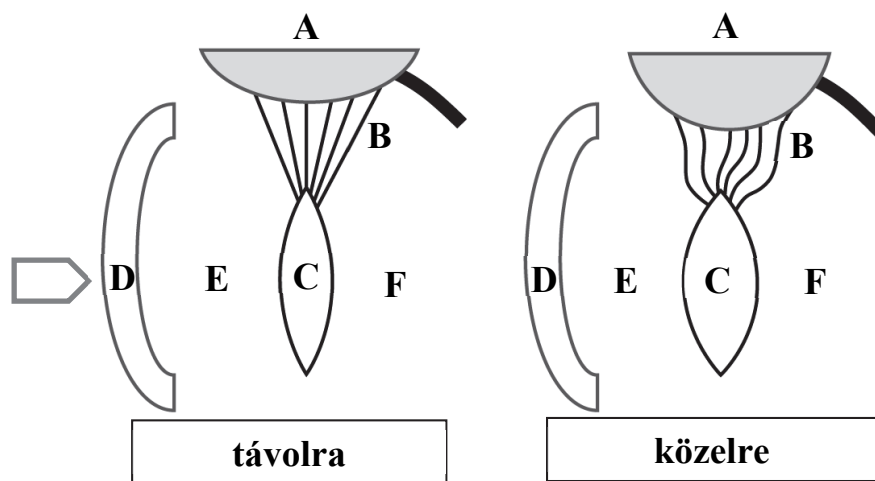
V. Nézz, és akkomodálj!

10 pont

Ha távoli tárgyról közelire pillantunk, szemünk alkalmazkodik, akkomodál. Az alábbi szöveg az eközben lezajló változásokról szól. Egészítse ki a hiányos mondatokat a megfelelő kifejezésekkel!

Az akkomodáció során megfigyelhető, hogy a két szemtengely által bezárt szög(1.), a szemlencse domborulata(2.).

A következő ábra az akkomodációt mutatja be vázlatosan, a szemgolyónak csak néhány, a leképezésben fontos részletét jelezve. Az ábra a valóságos méretarányokat nem követi. A nyíl a szembe érkező fény irányát jelzi. Párosítsa az állításokhoz az ábra megfelelő betűjelét!



3.	Az akkomodációban aktív izommunkával vesz részt.	
4.	Fénytörőképessége az akkomodáció során nő.	
5.	Az akkomodáció során ellazul.	
6.	Az életkor előrehaladtával rugalmassága csökken.	
7.	Folyadéktér.	

8. Magyarázza meg, hogy a szemlencse rugalmasságának csökkenése miért és hogyan befolyásolja az akkomodációt!

.....

9. Mi a neve az idős korban kialakuló leképezési hibának, és milyen típusú szemüveglencsével érhető el a közeli tárgyak éles látása! (2 pont)

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

VI. Vírusok és prionok

10 pont

1. Az emberiség történelme során sokszor okozott tragikus járványokat a himlővírus. Ennek a vírusnak az örökítőanyaga DNS. Más vírusoknál mely molekula rögzíthet még aminosavsorrendre vonatkozó információt?

.....

2. Kórokozók a prionok is. Mely szerves vegyületből állnak?

3. A vírusfertőzés egyik fontos lépése a sejtbe történő bejutás. A bakteriofág vírust felépítő biogén elemek közül melyik *nem* jut be a megtámadott sejtbe?

.....

4. Az emberi gazdasejt melyik sejtalkotóján képződnek a vírus fehérjéi?

5. A himlő ellen a XVIII. sz. végén Edward Jenner fejlesztett ki védőoltást: a himlőhöz hasonló, de emberben csak enyhe tüneteket okozó tehénhimlő vírusát juttatta be a védendő szervezetbe. Melyik típusú immunitást hozza létre a Jenner-féle vakcina? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) természetes, aktív
B) természetes, passzív
C) mesterséges, aktív
D) mesterséges, passzív
E) természetes, öröklött

--

Hasonlítsa össze az alábbi sejttypusokat! A helyes betűjeleket írja az állítások utáni négyzetekbe!

- A) T-limfocita
B) B-limfocita
C) Mindkettő
D) Egyik sem

6.	Antitesteket termel.	
7.	Memóriasejtté alakulhat.	
8.	Falósejt.	
9.	Klónozódni képes.	
10.	A specifikus immunválaszért felelős.	

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

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

4. A nyílt sziklagyepekben az alapkőzetet csak részben takarja vékony talaj, a lejtősztyeppeket többé-kevésbé összefüggő talajtakaró és dús növényzet borítja. Adja meg a 4. táblázatban a három faj gyakoriságát a vizsgálat adatai alapján külön-külön a két társulástípusban! A homoki gurgolya értékeit megadtuk. (2 pont)

4. táblázat

	nyílt sziklagyep	lejtősztyepp
homoki gurgolya	0	0,4
szilkés gurgolya		
magyar gurgolya		

5. Az egyes növényfajok eltérő gyakoriságértékeit az éves és napi hőmérsékletingadozás eltérő mértéke is magyarázhatja. Magyarázza meg ebből a szempontból a különbséget a nyílt sziklagyep és a lejtősztyepp között!

.....
.....

6. Két hasonló környezeti igényű növényfaj gyakori közös megjelenését vagy elkülönülését többféle ökológiai kölcsönhatás is magyarázhatja. Nevezzen meg ezek közül egy-egy lehetőséget! (2 pont)

a) A közös megjelenés (asszociáltság) lehetséges oka:

b) Az elkülönültség lehetséges oka:

7. A sziklagyeppek állapotát befolyásoló egyik lehetséges emberi hatás a taposás (a turistautak mentén). A *sziklagyepekre vonatkozó adatok alapján* a két vizsgált faj közül melyik tűri jobban a taposás hatását és melyik érzékenyebb rá? Az 5. táblázat kitöltése – a gyakoriságértékek megadása – után fogalmazza meg röviden a következtetést! (2 pont)

5. táblázat

gyakoriságok	taposott	zavartalan
szilkés gurgolya		
magyar gurgolya		

Következtetés:

8. Nevezzen meg két további, jellemzően a sziklagyeppek épségét fenyegető emberi hatást, és fejtse ki következményeit, amelyek természetvédelmi intézkedésekkel megszüntethetők vagy csökkenthetők! (2 pont)

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

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

VIII. Papagájtollak

8 pont



A hullámos papagáj tollazata lehet kék, zöld, sárga vagy fehér. Két, egymástól függetlenül, testi kromoszómán öröklődő gén befolyásolja a tollazat színét.

A színek öröklődésének megfigyelt szabályszerűségei a következők:

- A kék tollú egyedeknek legalább egy domináns *A* alléljuk van, de a *d* génre homozigóta recesszívek.
- Sárga tollszín alakul ki, ha legalább egy domináns *D* allél mellett az *a* génre homozigóta recesszív az állat.
- Zöld a tollazat, ha mindkét génből jelen van legalább egy domináns allél.
- Fehér tollú a papagáj, ha mindkét génre homozigóta recesszív.

A tenyésztő ismeretlen genotípusú sárga egyedeket fehérrel keresztezett. Az utódok között csak fehérek és sárgák fordulnak elő, kb. 1:1 arányban.

1. Írja fel a megadott jelölésekkel a szülők genotípusát! (2 pont)

sárga szülő: fehér szülő:

Egy másik keresztezésben két, mindkét génre nézve heterozigóta állatot keresztezett a tenyésztő.

2. Írja fel a keresztezett egyedek geno- és fenotípusát!

genotípus: fenotípus:

3. Az előző pontban leírt keresztezésben az egyes genotípusú utódok kikelése mekkora valószínűséggel várható? A táblázat kitöltésével adja meg az egyes fenotípusok lehetséges genotípusait és az egyes fenotípusok relatív gyakoriságát (a gyakoriságok összege 1)! (5 pont)

	zöld	kék	sárga	fehér
lehetséges genotípusok				
fenotípus relatív gyakorisága				

1.	2.	3.	összesen

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

Választható feladatok

IX.A. Fehérjék az ember szervezetében

20 pont

Szerkezet és működés

10 pont

1. A hemoglobin molekulára vonatkozó állítások közül adja meg a *téves* állítások betűjeleit! A *téves* állítások betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Vas-iont tartalmazó összetett fehérje.
- B) Molekuláris oxigént képes kötni.
- C) Szerepet játszik a szén-dioxid szállításában.
- D) A vérplazma vörös színét okozza.
- E) A vértetek pusztulása után a máj enzimeji részt vesznek bomlástermékei átalakításában.
- F) Csak peptidkötéseket tartalmaz.

--	--

2. Nevezze meg, hogy mely kovalens kötések biztosítják a fehérjék elsődleges szerkezetének fennmaradását!

3. Egészítse ki az alábbi hiányos mondatot a megfelelő kifejezések beírásával! (2 pont)

A fehérjék másodlagos szerkezetének stabilitását a(z)..... közt kialakuló kötések biztosítják.

4. Nevezzen meg két kötést, illetve kölcsönhatástípust, amely a fehérjék harmadlagos térszerkezetét stabilizálhatja! (2 pont)

.....
.....

5. A fehérjék működőképes térszerkezete normális működésük kulcsa. Adja meg, hogy mi a szerepe a hősokkfehérjéknek (stresszfehérjéknek) a fehérjemolekulák működőképességének fenntartásában!

.....
.....

6. A hősokkfehérjéket 1962-ben Ritossa írta le. Felfedezte, hogy a stressznek kitett sejtekben felszaporodnak egyes fehérjék. Nevezzen meg két lehetséges hatást, amelyek stresszfaktorok a sejtek számára, mert károsítják a fehérjék térszerkezetét! (2 pont)

.....
.....

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

Fehérjefunkciók az emberben – esszé

10 pont

Mutassa be a fehérjemolekulák különféle funkcióit az emberi szervezetben, a következő fehérjemolekulák példáján:

1. aktin és miozin;
2. amiláz;
3. keratin;
4. fibrinogén;
5. vazopresszin/antidiuretikus hormon.

Minden egyes fehérje esetében térjen ki arra, hogy mely szerv(ek)ben termelődik a szervezetben, és mi a funkciója!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	Esszé	összesen

Esszét a 19. oldalon írhatja meg!

Választható feladatok

IX. B Virágok és beporzók

20 pont

A méhfélék és a zsályák

10 pont

A rovarok, köztük a méhfélék fontos szerepet töltenek be a zárvatermő növények beporzásában. Miközben táplálékért (nektár, virágpór) látogatják a virágokat, elvégzik azok beporzását. Egy ausztriai kutatás során azt vizsgálták, hogy az egyes méhfajok milyen gyakorisággal látogatják egy-egy zsályafaj virágait. Három jellegzetes méhfélére vonatkozó megfigyelések adatait mutatja az alábbi táblázat.

zsályafaj neve	magyar zsályá	ligeti zsályá	mezei zsályá	lőzsályá
virág színe	fehér	kékeslila	sötétkék	világos lila
virág mérete	10–18 mm	8–15 mm	18–25 mm	9–13 mm
a faj élőhelye	száraz, zavart gyepek	száraz gyepek	száraz gyepek	száraz gyepek
virágzási idő (hónap)	VI–VIII.	VI–X.	V–IX.	VI–IX.
földi poszméh	xxx	-	xx	xx
mézelő méh	-	xxx	xxx	xxx
gyakori fadongó	xx	-	-	-

xxx = igen gyakran, xx = gyakran, x = alig, - = nem látogatja.

A táblázat adatai alapján oldja meg a feladatokat!

1. Mely méhfajok között nem alakulhat ki versengés a táplálékért a zsályafélék látogatása során?

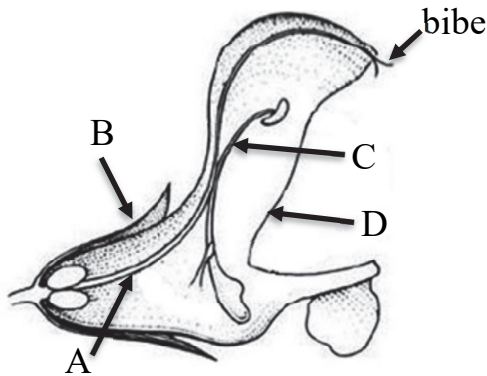
.....

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

2. Nevezze meg a zsályák és a méhfélék táblázatban szereplő fajai között a populációk közötti (ökológiai) kapcsolatot!

.....

3. Nevezze meg a zsályák virágjának betűvel jelölt részeit! Válaszait írja a pontozott vonalakra! (4 pont)



A:

B:

C:

D:

4. A zsályák virágában egy mérleghintára emlékeztető szerkezet biztosítja, hogy a megfelelő méretű beporzó rovar potrohára kerüljön a virágpor. Melyik evolúciós jelenség magyarázhatja a virágok és beporzóik kialakulásának lehetséges mechanizmusát? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) konvergens fejlődés
- B) ideális populáció
- C) adaptáció
- D) analógia
- E) genetikai sodródás

5. A beporzó rovarok színlátása és a virágok színe összefügg egymással. Írja le egy olyan kísérlet tervét, amellyel igazolhatja, hogy a vizsgált méhfaj meg tudja-e különböztetni egymástól a fehér és a lila színt! (2 pont)

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

6. Az előző kísérletét egészítse ki egy olyan vizsgálattal, mely igazolja, hogy a méhek valóban a különböző színű objektumok színe, és nem azok térbeli helyzete alapján tájékozódtak!

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

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

A zárvatermők ivaros szaporodása – esszé

10 pont

Esszéjében ismertesse a megtermékenyítésre kész embriózsák felépítését és a kettős megtermékenyítés folyamatát az alábbi szempontok alapján!

1. Mely sejtek találhatóak a megtermékenyítésre váró embriózsákban (nevük, számuk, ploidiatípusuk- azaz melyek a haploid, diploid és triploid sejtek)?
2. Hogyan játszódik le a kettős megtermékenyítés (a lépések sorrendje, eredménye, milyen ploidiatípusú sejte(ke)t eredményeznek)?

1.	2.	3.	4.	5.	6.	Esszé	összesen

Esszéjét a 19. oldalon írhatja meg!

