

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. május 12.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

minden vizsgázó számára

2022. május 12. 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–IX.)** helyes megoldásáért 80 pontot kaphat.

Az **utolsó feladat (X.)** 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!



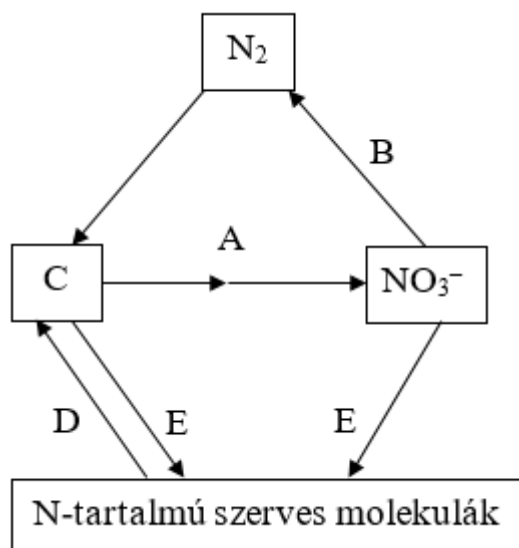
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I. Nitrogénforgalom

6 pont

1. Az anaerob élőlények – szemben az aerobokkal – nem igényelnek oxigéngázt, sőt sokszor kerülnek is azt. Ennek ismeretében miért előnyös a szántás a haszonnövények termesztésekor? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Így kisebb a talaj nitrogénvesztesége, mert a denitrifikáló baktériumok anaerobok.
- B) Így kisebb a talaj nitrogénvesztesége, mert a nitrifikáló baktériumok anaerobok.
- C) Így kisebb a talaj nitrogénvesztesége, mert a denitrifikáló baktériumok aerobok.
- D) Így csökken a talaj nitrogéntartalma, mert a nitrifikáló baktériumok aerobok.
- E) Így nagyobb a talaj nitrogénfelvétele, mert a nitrogényűjtő baktériumok anaerobok.



2. Az ábrán a nitrogén biológiai körforgásának vázlatja látható. **A, B, D és E** betűvel egy-egy folyamatot, **C** betűvel egy szervesetlen anyagot jelöltünk. A folyamatokban betöltött szerepük alapján nevezze meg a baktériumokat, illetve a C betűvel jelölt anyagot! (3 pont)

A:

B:

C:

3. Hol mehet végbe az E jelű folyamat az alábbiak közül?

- A) A talaj szervesetlen alkotórészei között.
- B) A növényevők bélrendszerében.
- C) A növényi sejtekben.
- D) Minden eukarióta élőlény mitokondriumaiban.
- E) Csak lebontó élőlényekben.

4. „A tavak vizébe juttatott nagy mennyiségű foszfát és szervesetlen nitrogénvegyület közvetlen hatásaként megnövekszik a(z)

Írja a négyzetbe annak a kifejezésnek a betűjelét, amely leginkább illik a mondat végére!

- A) ott élő halfajok száma.
- B) a terület természetvédelmi értéke.
- C) a védett élőlények gyakorisága.
- D) a termelők biomasszája.
- E) a víz fényáteresztő-képessége.

1.	2.	3.	4.	összesen

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

II. Védendő kártevők

10 pont

A mezei hörcsög elsősorban az alföldeken, mezőgazdaságilag művelt területeken fordul elő. Sok helyen már megritkult, védelemre szorul. Táplálékát elsősorban zöld növényi részek, gabonamagvak és gyümölcsök alkotják. Föld alatti lakójárataiban akár 15 kg magot is felhalmozhat télire. Emellett állati eredetű táplálékot is fogyaszt, megeszi a rovarokat, gilisztákat és csigákat is.



A hörcsög kedvelt tápláléka például a parlagi sasnak, a baglyoknak, rókának. Mezőgazdasági kártétele miatt az ember irtja. A hörcsögök gyérítésére csapdákat használnak, de indokolt esetben (engedéllyel) kémiai védekezésre is mód van: mérgező füstöt kibocsátó patronokat helyeznek el a hörcsögök járataiban.

Kedvező körülmények esetén a hörcsög évente akár háromszor is szaporodhat. A szaporodási időszak áprilistól júliusig tart. Egy-egy nőstény 4-16 kölyköt hoz a világra. A kicsik csupaszon és vakon születnek, de a szoptatás hatására elég gyorsan fejlődnek, testüket már pár napon selymes pihezszőr borítja.

Az 1990-es évekig kötelező volt a gazdáknak hörcsöggyérintést végezni abban az esetben, ha hektáronként legalább 2 lakott járatot találtak. A hörcsögök túlszaporodása, amely 5-10 évenként tapasztalható, néha napjainkban is komoly gondot okoz. 2017-ben Heves megye egyes területein is nagy egyedszámot mértek, ezért a Bükki Nemzeti Park munkatársai csapdákkal fogták be a hörcsögöket, és a kezelésükben álló, nem mezőgazdasági területeken engedték szabadon az állatokat.

A szöveg és tanulmányai alapján oldja meg a feladatokat!

1. Írjon két olyan tényt a szövegből, amely igazolja, hogy a hörcsög az emlősök közé tartozik! (2 pont)

.....
.....

2. Milyen szerepeket tölthet be a hörcsögpopuláció egy élőhely táplálékhálózatában? Írja a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!

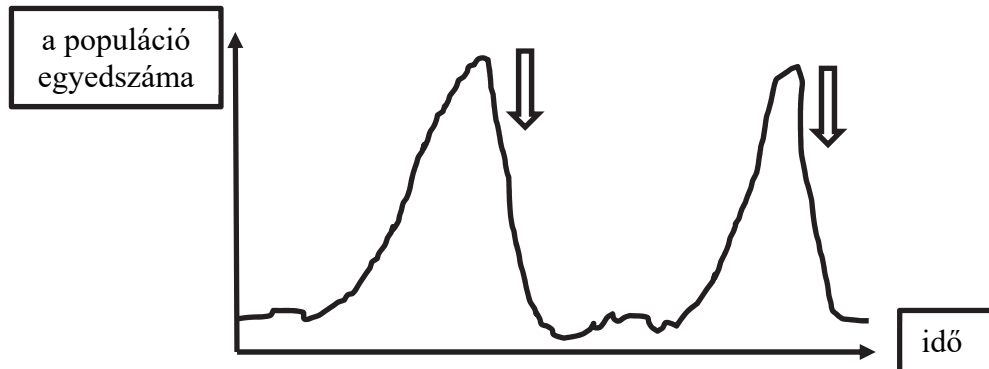
- A) csak elsődleges fogyasztó lehet
B) elsődleges fogyasztó és csúcsragadozó
C) másodlagos fogyasztó és csúcsragadozó
D) elsődleges fogyasztó és másodlagos fogyasztó
E) másodlagos fogyasztó és lebontó

3. A szöveg alapján melyik populációs kölcsönhatástípus léphet fel a parlagi sasok és a rókák között egy alföldi területen? Abból induljon ki, hogy az adott időszakban a hörcsög a fő táplálékforrásuk.

.....

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

Az alábbi grafikon a hörsögpopuláció egy jellemzőjének változását mutatja egy hosszabb időszakban.



4. Rajzolja be **K** betűvel jelölve a környezet eltartóképességét a grafikonon!
5. Adjon *két* lehetséges magyarázatot a grafikonon nyilakkal jelölt létszámváltozásokra!
-
-

6. Sok olyan állatfajt ismerünk, amelyek a hörsögökhöz hasonlóan gradációra hajlamosak, és akár komoly károkat okozhatnak. Válassza ki, melyik két állítás igaz az ilyen fajokra! (2 pont)

- A) Utódaikat hosszú időn át gondozzák.
- B) Populációik könnyen alkalmazkodnak környezetük hirtelen változásához.
- C) Általában rövid élettartam jellemzi egyedeiket.
- D) Állandó környezetben sok generáción keresztül gyakorlatilag változatlan a populációik mérete.
- E) Általában ilyenek a nagymacskák populációi.

--	--

7. 1990-ben egy Békés megyei gazda 10 hektáros búzaföldjén hörsögök éltek, és az év elején a járataik száma éppen elérte a kötelező gyérítés határát. Mennyi utódot hoztak volna létre a gazda földjén ebben az évben azok az egyedek, amelyek év elején a járatokban éltek, ha feltételezzük, hogy mindegyik járatban minden elléskor a lehetséges maximális számú utód született és minden járatnak egy nőstény lakója volt? Válaszát számítással indokolja!

8. Nevezzen meg a szöveg alapján egy olyan intézkedést, mely a természetvédelem céljait is figyelembe veszi!

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

III. Orgonasípok, emberi hangok

11 pont

1. Mely megállapítások igazak a hanggal kapcsolatban? (2 pont)

- A) Mechanikai inger.
- B) A kiadott hang erőssége egyenesen arányos a hang hullámhosszával.
- C) A mély hangok nagyobb frekvenciájúak, mint a magas hangok.
- D) A gyenge légrezgés felerősödik a középfülben.
- E) A belső fülből gerincvelői idegek szállítják az agyba az érző információt.

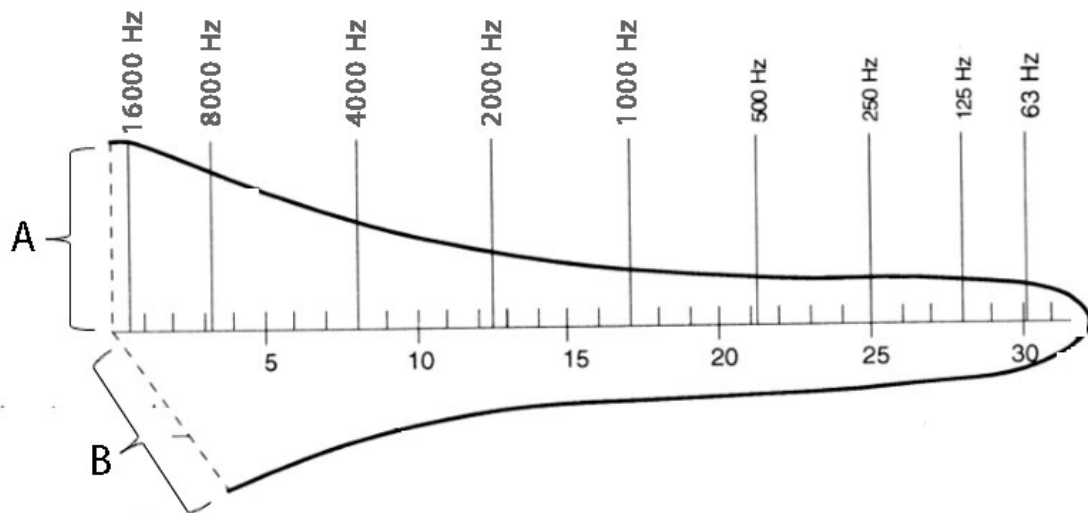
--	--

Az 1. ábra a belső fül 30 mm-es csigájának felső és alsó járatát kitekert formában ábrázolja, feltüntetve a különböző frekvenciákra érzékeny szakaszok helyét.

2. Mi a csiga felső járatának kezdeténél található, A-val jelölt hártya funkciója? Melyik hallócsonttal áll összeköttetésben? (2 pont)

.....

.....

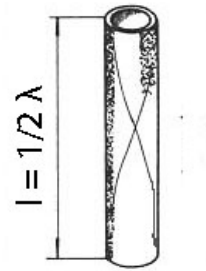


1. ábra

Írja be a relációjeleket (< , > vagy =) a következő meghatározások közé!

3.	A magas hangok által keltett ingerület keletkezési helyének távolsága a csiga csúcsától.		A mély hangok által keltett ingerület keletkezési helyének távolsága a csiga csúcsától.
4.	A dobhártya felülete.		Az „A” jelű hártya felülete.
5.	Az alaphártya szélessége a csiga csúcsánál.		Az alaphártya szélessége a csiga alapjánál.

A hang terjedési sebessége (c) adott körülmények között állandó, 340 m/s. A rezgés frekvenciájának (f , mértékegysége $1/s = \text{Hz}$) és hullámhosszának (λ , mértékegysége m) szorzataként számítható ki. $c = \lambda \cdot f$
A Zirci Ciszterci Apátság bazilikájában található orgona sípjai között a legkisebb 1 cm, míg a legnagyobb óriás, 5 méteres. Az orgonában található úgynevezett nyitott sípokban keletkező alaphang hullámhossza kétszerese a síp hosszának (2. ábra).



2. ábra

6. A csiga felső járatának kezdetétől hány mm-re vált ki depolarizációt a csigában egy 4,25 cm hosszú sípban keletkező alaphang? Számításának menetét rögzítse! (2 pont)

7. A belső fülből eredő ideg nemcsak a csigából, hanem a félkörös ívjáratokból és a tömlőcskéből és zsákocskából származó ingerületet is továbbítja. Mindkettő a fej helyzetét érzékeli, de másképpen. Fogalmazza meg a különbséget! (2 pont)

Félkörös ívjáratok:

Tömlőcske:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

IV. Hidrogéntermelő algák

5 pont

Szegedi kutatók csoportja „új eljárást dolgozott ki a hidrogén fenntartható bioipari előállítására. „Hidrogéngáz közvetlenül, a napfény energiájának felhasználásával is létrehozható. A zöldalgák a fotoszintézis melléktermékeként hidrogént képesek termelni, a kloroplasztiszban található hidrogénáz enzimeik segítségével.”

Természetes körülmények között a növények által felvett vízben lévő, és a fotoszintézis során kémiai reakcióba lépő hidrogénatom szerves molekulákba kerül.

1. A sejtlégzés melyik részfolyamatában, melyik sejtalkotóban keletkezik legnagyobb arányban a szerves vegyületek hidrogéntartalmából ismét víz? (2 pont)

a sejtlégzés részfolyamatának neve:

sejtalkotó:

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

2. A hidrogéngáz oxidációja során főlzabaduló energiát megfelelő berendezésben hőként hasznosíthatjuk. Nevezze meg azt a molekulát, amelyben a sejt a szerves vegyületek oxidációjakor felszabaduló energiát tárolja, és amelyet energiaigényes folyamatok során közvetlenül felhasználhat!

.....

3. Hogyan változtatják meg a hidrogéntermelő algák a légkör szén-dioxid tartalmát? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Növekedésük során nem változtatják meg, hidrogéntermelésükkel csökkentik.
B) Növekedésük során csökkentik, hidrogéntermelésükkel növelik.
C) Növekedésük során növelik, hidrogéntermelésükkel nem változtatják meg.
D) Növekedésük során csökkentik, hidrogéntermelésükkel nem változtatják meg.
E) Növekedésükkel és hidrogéntermelésükkel is csökkentik.

4. A szövegben említett hidrogenáz enzim melyik vegyületcsoportba tartozik? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

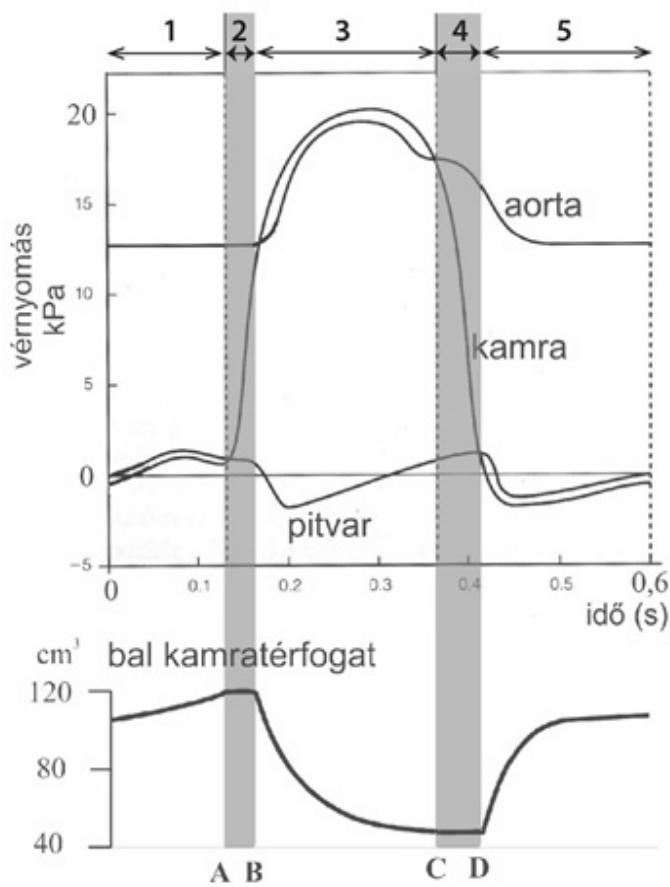
- A) Fehérje
B) Nukleotid
C) Poliszaharid
D) Nukleinsav
E) Lipid

1.	2.	3.	4.	összesen

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

V. Szívciklus

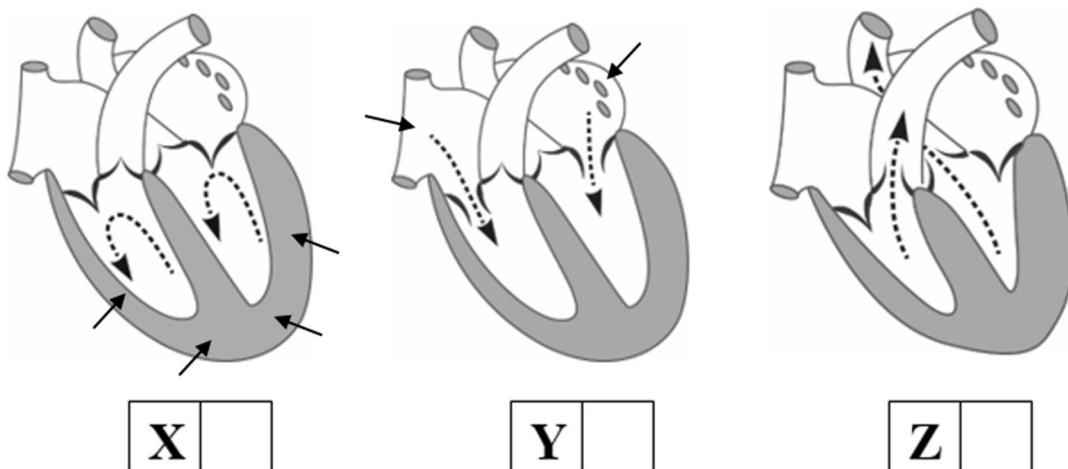
10 pont



A mellékelt diagram egyetlen szívciklus alatt lejátszódó nyomás- és térfogatváltozásokat ábrázolja az aortában, a bal kamrában és a bal pitvarban. A szisztolé alatt a pitvarok, majd a kamrák izomzata húzódik össze (a diagramon ez a bal kamra). A diasztolé alatt a kamra izomzata elernyed. Az A, B, C és D betűk szívbillentyűk nyitódásának, illetve záródásának pillanatait jelölik.

1. Jelölje a grafikon alatti ABCD betűjelzéseknél a megfelelő helyen fölfelé mutató nyíllal a vitorlás billentyűk nyitódásának, és lefelé mutató nyíllal záródásának pillanatát! (2 pont)

2. Az alábbi három ábra a szív három állapotát (X, Y, Z) mutatja a szívciklus során. Rendelje ezeket a működési állapotokat a szívciklus nyomás- és térfogatváltozási diagramjának megfelelő időintervallumaihoz (1, 2, 3, 4, 5). Írja az időintervallumok sorszámát az ábrák alatti üres négyzetekbe! A szaggatott nyilak a véráramlás irányát, a folyamatos vonallal jelölt nyilak pedig a szívizom összehúzódását jelzik. (3 pont)



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

3. Nevezze meg a szív elsődleges ingerképző központját!
Jelölje helyét a bal oldali szív rajzán csillaggal! (2 pont)
4. Hasonlítsa össze a 2. és a 4. időszakaszban a bal kamra nyomás-és térfogatviszonyait! Írja az alábbi szavakat a táblázat megfelelő celláiba! Egy szót többször is felhasználhat. (2 pont)

csökken, emelkedik, változatlan

	2. szakasz	4. szakasz
Nyomás		
Térfogat		

5. Számolja ki és adja meg a keringési perctérfogatot, feltételezve, hogy a szív összehúzódásainak ritmusa és erőssége folyamatosan a grafikonon jelzett marad! Rögzítse a számítás menetét!

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

VI. Mendeli tulajdonságok molekuláris értelmezése

12 pont

Mendel az általa vizsgált tulajdonságok öröklődésmenetét korát meghaladó tudományos pontossággal tárta fel, ám a tulajdonságokért felelős allélok molekuláris jellemzését és a tulajdonságok megjelenésének biokémiai magyarázatát csak nemrég sikerült megadni. Az első ilyen tulajdonság a borsó magjának sima vagy ráncos alakja volt. Az azonosított *Sbe1* gén a keményítő elágazását katalizáló enzimet (SBE1) kódolja, amely az elágazásmentes amilózmolekulán elágazásokat (1,6 kötések) hoz létre és ezzel amilopektin molekulákat képez. A domináns allél (R) homozigóta vagy heterozigóta állapotban elég SBE1 enzimet termel ahhoz, hogy az amilóz nagy részét amilopektinné alakítsa.

A ráncos fenotípust az *Sbe1* gén mutáns allélja (r) hozza létre. A mutáció egy 800 bázispár hosszú DNS-szakasz beépülése a génbe. A génről átíródó mRNS alapján szintetizálódó enzimfehérje működésképtelen, nem képes a keményítő molekula elágazásait szintetizálni. Mivel az amilózmolekuláról könnyebben szakadnak le glükóz molekulák, mint az amilopektinről, a magas amilóztartalom egyben magasabb cukorkoncentrációt is okoz, ami nagyobb mennyiségű víz beáramlását okozza a fejlődő magba. A mag kialakulása és száradása során ezért több vizet veszít. Ez okozza a mag összeesését és ráncosodását.

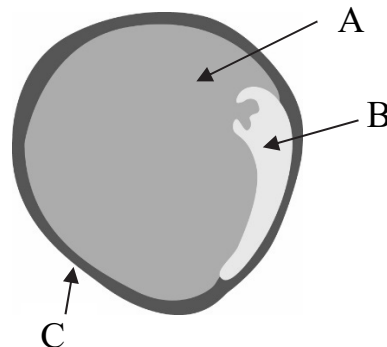
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Nevezze meg a képen látható borsómag nagybetűkkel jelölt részleteit! (3 pont)

A:

B:

C:



2. A három rész közül melyik nem a kettős megtermékenyítés eredményeként létrejött sejtekből fejlődik? Betűjelét írja a négyzetbe!

3. A mutációk eredményeként a géneknek új alléljai jöhetnek létre. Az alábbi állítások közül melyek fogalmazzák meg helyesen a mutációk lehetséges hatásait? (2 pont)

- A) Növelik a faj genetikai sokféleségét.
- B) Megváltoztatják a genetikai kódot.
- C) Leállítják a természetes szelekció folyamatát.
- D) Lehetőséget adnak a populáció változó környezetéhez való alkalmazkodására.
- E) Csökkentik az új fajok keletkezésének esélyét.

--	--

4. A kutatók bizonyítottan heterozigóta borsónövényeket kereszteztek. Az utódgenerációban megszámolták a sima és a ráncos magvakat. Az alábbiak közül melyik lehet legnagyobb valószínűséggel a kapott eredmény?

- A) 84 sima : 19 ráncos
- B) 50 sima : 50 ráncos
- C) 89 sima: 32 ráncos
- D) 61 sima: 28 ráncos

5. A mendeli genetika szóhasználata szerint egy gén domináns allélje elnyomja a recesszív allél megnyilvánulását. A „domináns” és „recesszív” kifejezések biokémiai értelmezését az alábbiak közül melyik írja le helyesen a *Sbe1* gén esetében? (2 pont)

- A) A recesszív *Sbe1* allélról nem íródik át mRNS, és így enzimefehérje sem szintetizálódik.
- B) A domináns allél enzimefehérjei inaktíválják a recesszív *Sbe1* allélt.
- C) Heterozigóta állapotban a domináns allél alapján is termelődik elég SBE1 enzim ahhoz, hogy az amilózt amilopektinné alakítsa.
- D) A recesszív allél indító (promóter) régiójához a mutáció miatt nem tudnak a riboszómák kapcsolódni.
- E) A recesszív allél alapján a mutáció miatt nem termelődik működőképes SBE1 enzim, ami homozigótákban ráncos fenotípust okoz.

--	--

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

6. Miként okozhatja a leírt mutáció a kérdéses enzim működésképtelenségét? Adjon egy, az enzim szerkezetére vonatkozó lehetséges magyarázatot!

.....

.....

7. Nevezze meg azt a folyamatot, amely a sejtek magasabb cukortartalma miatt a víz beáramlását okozza a magba, és melynek feltétele az ép sejthártya!

.....

8. Rendezze a ráncos mag kialakulásához vezető biokémiai és élettani folyamatokat a megfelelő okozati sorrendbe! Az események betűjeleit írja a folyamatábra négyzetébe! Az első folyamat betűjelét megadtuk.

- A) A domináns fenotípushoz képest nagyobb mennyiségű víz áramlik a tápszövetbe.
- B) Az amilózról leváló cukor koncentrációja megemelkedik.
- C) Az mRNS alapján működésképtelen enzimfehérje jön létre.
- D) A képződő keményítő az 1,6-kötések (elágazások) nélkül jön létre.
- E) Éréskor a mag vizet veszít és ráncossá válik.
- F) A génről átíródó mRNS a sejtmagból a sejt citoplazmájába jut.
- G) Az RNS-t létrehozó polimeráz enzim az *SbeI* gén kezdő szakaszához (promóteréhez) kötődik.



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

VII. Mennyiségi öröklődés

9 pont

Hasonlítsa össze az ember mennyiségi és a minőségi jellegeinek öröklődését!

- A) Mennyiségi tulajdonságok öröklődése
- B) Minőségi tulajdonságok öröklődése
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	A fenotípus kialakításában több fehérje, géntermék is szerepet kap vagy kaphat.	
2.	A tulajdonságokat uracil tartalmú nukleinsavak is átörökíthetik a következő generációra.	
3.	A fenotípusok megnyilvánulásának mértéke a környezeti tényezők hatására módosulhat.	
4.	Az ilyen tulajdonságok öröklődése mindig egymástól független módon történik.	

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

A következő feladatokban egy növényfaj vizsgált mennyiségi tulajdonságát két gén (A és B) allélpárjai határozzák meg. A fenotípus kialakításában a gének azonos mértékben vesznek részt. A két gén eltérő kromoszómákon található.

Tisztavonalú, azaz homozigóta domináns és homozigóta recesszív törzsek keresztezésével létrehozott F1 generáció tagjait egymás között szaporítva létrehozzuk az F2 generációt. A külső körülmények mindenben azonosak.

5. Írja fel azokat a genotípusokat, amelyeknek megfelelő fenotípus az átlag és a maximális méret közé esik! (2 pont)

..... és

Egy kísérletben tesztelő keresztezéssel szeretnénk eldönteni, hogy az átlagos mennyiségi jellegű fenotípusok közül, melyik egyed kétszeresen heterozigóta.

6. Töltse ki a táblázatot! (3 pont) Az első oszlopban adja meg a kétszeresen heterozigóta egyedekkel elvégzett tesztelő keresztezés utódainak genotípusait!

A második oszlopban adja meg a tesztelő keresztezés után az egyes fenotípusú egyedek arányát **százalékos** megoszlásban!

A harmadik oszlopban egy betűjellel hasonlítsa össze a fenotípusok egymáshoz viszonyított nagyságát a következő kód alapján:

- A. Maximális méretű; B. Átlagnál nagyobb, de nem maximális méretű;
C. Átlagos méretű; D. Átlagnál kisebb, de nem minimális méretű;
E. Minimális méretű

A tesztelő keresztezés eredménye		
Genotípusok	A fenotípusok aránya (%)	A fenotípusok nagyságát kifejező betűkód
		E

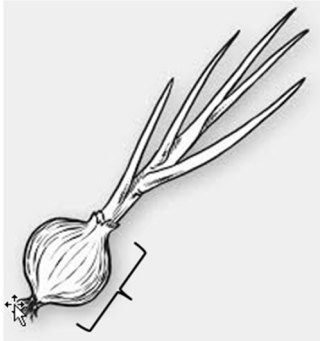
1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

VIII. Plazmolízis

6 pont

Tanulók vöröshagyma allevényűzatot vizsgálnak fénymikroszkóppal.



1. Mely növényi szervekből áll a vöröshagyma képen jelölt része, és melyik szövettípusát vizsgálhatják így? (2 pont)

Szervek: és

Szövet:

2. Nevezze meg, hogy egyszerű fénymikroszkópos vizsgálattal, mely 3 sejtalkotó ismerhető fel ezen a módon!

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

3. A preparátumot néhány percig 5%-os KCl oldatban áztatták, ezzel plazmolízist váltottak ki. Írja le, mi a tapasztalható látvány, és mi a jelenség magyarázata! A magyarázat megadásakor használja fel a *koncentráció* és a *féligáteresztő hártya* kifejezéseket! (3 pont)

Tapasztalat:

Magyarázat:

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

1.	2.	3.	összesen

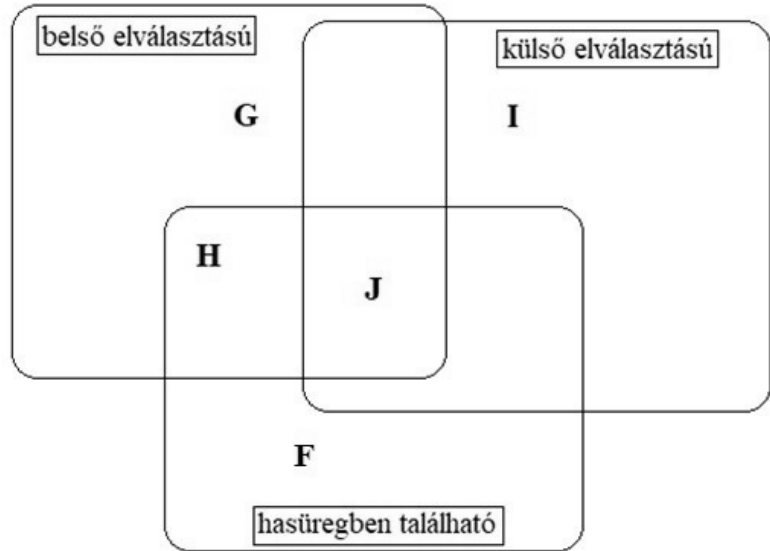
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

IX. Mirigyek

11 pont

1. Írja be az alábbi mirigyek betűjeleit a halmazábra megfelelő helyére! Egy betűjel csak egy helyre kerülhet. (5 pont)

- A. agyalapi mirigy
- B. faggyúmirigy
- C. here
- D. mellékvese
- E. nyálmirigy



Ismerje fel a jellemzett szerveket vagy szervrészleteket a leírásuk alapján, rendelje hozzájuk az ábrába előre beírt (F, G, H, I és J) betűk közül a megfelelőket, és írja a leírás melletti négyzetbe!

2.	Az általa termelt váladék fokozza a biológiai oxidációt és hatással van a vér kalciumion-koncentrációjára.	
3.	A nemi érés idején kezdi a váladéktermelést, működésének fontos jellemzője a ciklikusság.	
4.	Váladéka elsősorban a testhőmérséklet csökkentésében játszik szerepet, de általa sók is távoznak a szervezetből.	
5.	Az epe és a hasnyálmirigy váladékát a patkóbélbe ürítő cső.	

6. Nevezze meg a J betűvel jelzett szervünket és adja meg az általa külső és belső elválasztású mirigyként termelt nedvek nevét is! (2 pont)

.....

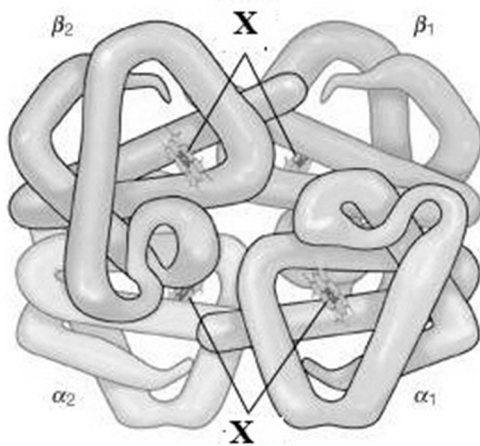
1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

VÁLASZTHATÓ FELADATOK

X. A A hemoglobin és a vörösvértestek

20 pont



A hemoglobin

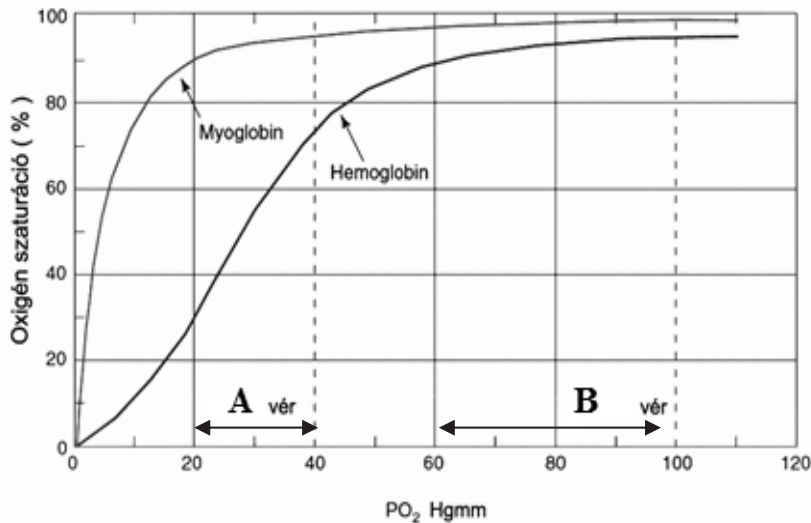
10 pont

A rajz az egészséges hemoglobin szerkezetét mutatja.

1. Mi jellemzi a hemoglobin jelölt részeinek kémiai felépítését? *A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe!*

--	--

- A) α_1 , α_2 , β_1 , β_2 : fehérje alegységek, X: N-tartalmú gyűrűk, benne Fe^{2+} ionok
- B) α_1 , α_2 , β_1 , β_2 : N-tartalmú gyűrűk, X: fehérje alegységek
- C) α_1 , α_2 , β_1 , β_2 : poliszacharid alegységek, X: N-tartalmú gyűrűk, benne Fe^{2+} ionok
- D) α_1 , α_2 , β_1 , β_2 : lipid láncok, X: fehérje alegységek
- E) α_1 , α_2 , β_1 , β_2 : fehérje alegységek, X: hem



A grafikon a hemoglobin és a mioglobin oxigéntelítettségét mutatja, a vér oxigénje (parciális) nyomásának függvényében.

Oxigén szaturáció = oxigéntelítettség

2. Állapítsa meg, hogy mit jelölhet az ábrán az „A vér” és a „B vér” kifejezés!

A helyes megoldások betűjeleit írja a négyzetekbe!
(2 pont)

--	--

- A) Az „A vér” a tüdővéna, a „B vér” a tüdőartéria vére
- B) A „B vér” a tüdővéna, az „A vér” a tüdőartéria vére
- C) Az „A vér” a vénás, a „B vér” az artériás vér a nagy vérkörben
- D) Az „A vér” a bal pitvarba érkező vér, a „B vér” jobb pitvarba érkező vér
- E) Az „A vér” a bal kamra vére, a „B vér” jobb kamra vére

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

3. A grafikon alapján állapítsa meg, hogy melyik állítás helyes a mioglobin és a hemoglobin oxigénkötésével kapcsolatban!

- A) A hemoglobin oxigéntelítettsége 90 Hgmm-es oxigénnyomásnál több mint háromszor akkora, mint 20 Hgmm-es oxigénnyomásnál.
- B) A mioglobin alkalmasabb a szövetek és a tüdő közti oxigénszállításra, mert a 20 Hgmm-es oxigénnyomásnál és a 90 Hgmm-es oxigénnyomásnál megkötött oxigénmolekulák számának különbsége kisebb, mint 10%.
- C) A hemoglobin kevesebb oxigénmolekulát ad le a test szöveteinek körülményei között, mint a mioglobin.
- D) Annál hatékonyabb a molekula a szövetek és a tüdő közti oxigénszállításban, minél alacsonyabb oxigénnyomáson éri el oxigéntelítettsége az 50%-ot.

A béta-thalassémia a vörösvértestek testi kromoszómán öröklődő betegsége. A betegség súlyos formájában a homozigóta recesszív csecsemők féléves korukra súlyos vérszegénység tüneteit mutatják, mert a hemoglobin béta-láncainak szintézise zavart szenved, emiatt a vörösvértestek feloldódnak. A szervezet fokozott vérvérvetéssel reagál. A gyermekek koponyacsontjai megvastagszanak, a gyermekek növekedése, fejlődése elmarad.

4. Magyarázza a csontok megvastagodását a béta-thalassémia leírt kórlefolyásával!

.....

5. Delhiben felmérték a béta-thalassémiában szenvedő betegek előfordulási gyakoriságát. 5408 személyből 296 bizonyult betegnek. Tekintsük az öröklést egygénésnek, a vizsgált populációt egyensúlyinak e betegség szempontjából! Határozza meg a betegséget okozó allél gyakoriságát! Írja le a számolás menetét! Az eredményt százalékban adja meg, egy tizedesjegy pontossággal!

6. Adja meg, hogy két, a jelleg szempontjából egészséges fenotípusú ember házasságából mekkora valószínűséggel születik béta-thalassémiás gyerek Delhiben! Írja le a számolás menetét! Az eredményt százalékban adja meg, egy tizedesjegy pontossággal! (3 pont)

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

A vörösvértetek – esszé

10 pont

Mutassa be a vörösvértetek felépítését és szerepét! Fogalmazásában térjen ki az alábbi vázlatpontok mindegyikére!

1. A vörösvértetek felépítésének jellegzetességei (színének magyarázata, alakja). (2 pont)
2. A membránjukon található jellegzetes antigének megnevezése, jelentőségük a vérátömlesztésben. (2 pont)
3. A vörösvértetek feladata, magashegyi edzőtáborok hatása a vörösvértetek számára, hatása a sportteljesítményre, indoklással. (3 pont)
4. A vérszegénység három, elvileg különböző, lehetséges oka. (3 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	esszé	összesen

Esszét a 22. oldalon írhatja meg!

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

X. B Miről árulkodnak az erdő növényei?

20 pont

Egy kirándulás tapasztalatai

10 pont

Egy kirándulás során a diákok a hegycsúcs felé haladva két, a klímának megfelelő (klímazonális) erdőtípust (A és B) érintettek. Az „A” erdőtípust 400 m tengerszint feletti magasságon, a „B” erdőtípus ennél nagyobb magasságban kezdődött. Mindkét helyen feljegyezték az útközben megfigyelt leggyakoribb növényeket. A fajlisták felhasználásával adatbázist készítettek. A tanultak és az adatbázis alapján válaszoljon a kérdésekre!

„A” erdőtípus

fajnév	T	W	R	Z
bogláros szellőrózsa	5	6	4	3
bükkös sás	5	4	3	3
csíkos kecskerágó	5	5	3	4
egybibés galagonya	5	4	3	4
egyvirágú gyöngyperje	5	4	4	3
erdei gyömbérgyökér	5	4	4	5
erdei ibolya	5	5	3	3
erdei kutyatej	5	5	3	3
gyertyán	5	5	3	5
hagymás fogasír	5	5	4	3
hagymaszagú kányaszombor	5	4	4	5
kánya harangvirág	5	5	5	3
kapotnyak	5	6	4	3
kislevelű hárs	5	5	3	3
kocsánytalan tölgy	5	4	0	3
odvas keltike	5	6	4	3
olocsán csillaghúr	5	5	3	3
sokvirágú salamonpecsét	5	5	3	3
szagos müge	5	5	3	3
télizöld meténg	5	4	3	3
vadcseresznye	5	5	3	3
veresgyűrű som	5	4	4	4

„B” erdőtípus

fajnév	T	W	R	Z
bükk	5	6	4	3
bükkös sás	5	4	3	3
erdei ibolya	5	5	3	3
erdei kutyatej	5	5	3	3
erdei madársóska	5	7	3	3
erdei pajzsika	4	5	0	4
gyertyán	5	5	3	5
hegyi juhar	5	6	3	3
kapotnyak	5	6	4	3
odvas keltike	5	6	4	3
podagrafű	5	7	3	4
szagos müge	5	5	3	3
sárga tyúktaréj	5	6	3	3

1. Nevezze meg a két erdőtípust / társulást! A betűjel melletti pontozott vonalra írja választát! (2 pont)

A = B =

2. A „B” erdőtípusnak Zala megyében néhol 400 m alatti tengerszint feletti magasságban is szép állományaival találkozhatunk. Adjon egy lehetséges magyarázatot a jelenségre!

.....

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

A zavarás hatására elszaporodó növények néha valóban „kedvelik” azt, mert valamilyen többletforráshoz jutnak a zavarás következtében, máskor viszont csak jobban „túrik”, mint a többi faj. Írjon mindkettőre példát, illetve magyarázatot!

6. Mi lehet a zavarás következtében fellépő előny a növény számára? Írjon rá *két* példát!
(2 pont)

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

7. Nevezze meg azt az ökológiai kölcsönhatást, amely a természetes erdőkben legfontosabb tényező abban, hogy megakadályozza a zavarástűrő fajok elszaporodását!

.....

8. A két erdőben összeírt fajok száma önmagában még nem mutatja meg az adott életközösség (faji) diverzitását. Mely jellemzőt kell még figyelembe venni ennek megállapításához?

.....
.....

Erdők – esszé

10 pont

Leírásában hasonlítsa össze a cseres-tölgyes és a bükkös életközösségeket az alábbi szempontok alapján:

1. Zonális elhelyezkedésük, a különbség oka. A bükkösök visszaszorulásának éghajlati magyarázata. (4 pont)
2. Szerkezetük: gyepszint, különbségek a tavaszi és a nyári aszpektusokban, a változás oka; a cserjeszint jellemzői, magyarázata, lombkoronaszint. (6 pont)

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

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