

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. október 29.**

# **BIOLÓGIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2020. október 29. 14:00**

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

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

## Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

A feladatsor két részből áll.

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

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

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

A	D
---	---

helyes

A	<del>D</del>	<del>C</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 legpontosabb válaszokat adja!

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

**Fekete vagy kék színű tollal írjon!**

A sűrke háttérű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!



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

## I. Mit láttam?

**9 pont**

Kisiskolások a Kutatók Éjszakáján mikroszkópos metszeteket nézegettek, de elfelejtették megkérdezni, hogy mit látnak. Mindegyikük emlékezett azonban később néhány jellegzetességre, és ezek alapján eldönthető, hogy milyen szövetről volt szó. A táblázatban felsorolt mondatok mellé a listából válassza ki a megfelelő szövetet, és a helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe! (Nem minden elnevezést kell felhasználni.)

- |                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| A) Táplálékkészítő alapszövet | B) Szállítószövet     |
| C) Bórszövet                  | D) Elszarusodó laphám |
| E) Simaizomszövet             | F) Vázizomszövet      |
| G) Szívizomszövet             | H) Csontszövet        |
| I) Idegszövet                 |                       |

1.	„Hosszúra nyúlt, soksejtmagvú, el nem ágazó rostokat láttam, keresztben csíkosak voltak.”	
2.	„Hasáb alakú sejteket láttam, sok pici, zöld pöttyel.”	
3.	„Átlátszó, puzzle-szerű, hullámos felszínnel kapcsolódó sejteket láttam. A tárgylemezen egy növény neve volt.”	
4.	„Ovális, lapos sejteket láttam, sok, hosszú nyúlvánnyal. Körkörösen helyezkedtek el.”	
5.	„Én is nyúlványos, de nem lapos sejteket láttam. Hálózatot hoztak létre.”	
6.	„Orsó alakú, sejtfal nélküli sejteket láttam, de nyúlványaik nem voltak.”	
7.	„Y-alakban elágazó sejteket láttam, csíkosak voltak.”	

8. Az egyik tanuló egy szárazföldi kétszikű levél keresztmetszetét vizsgálja, és megkérdezi, hogy honnan lehet tudni, melyik a levél fonákja. Nevezzen meg két, fénymikroszkóppal látható különbséget a levél színe és fonákja között! (2 pont)

A levél színén: .....

A levél fonákján: .....

A levél színén: .....

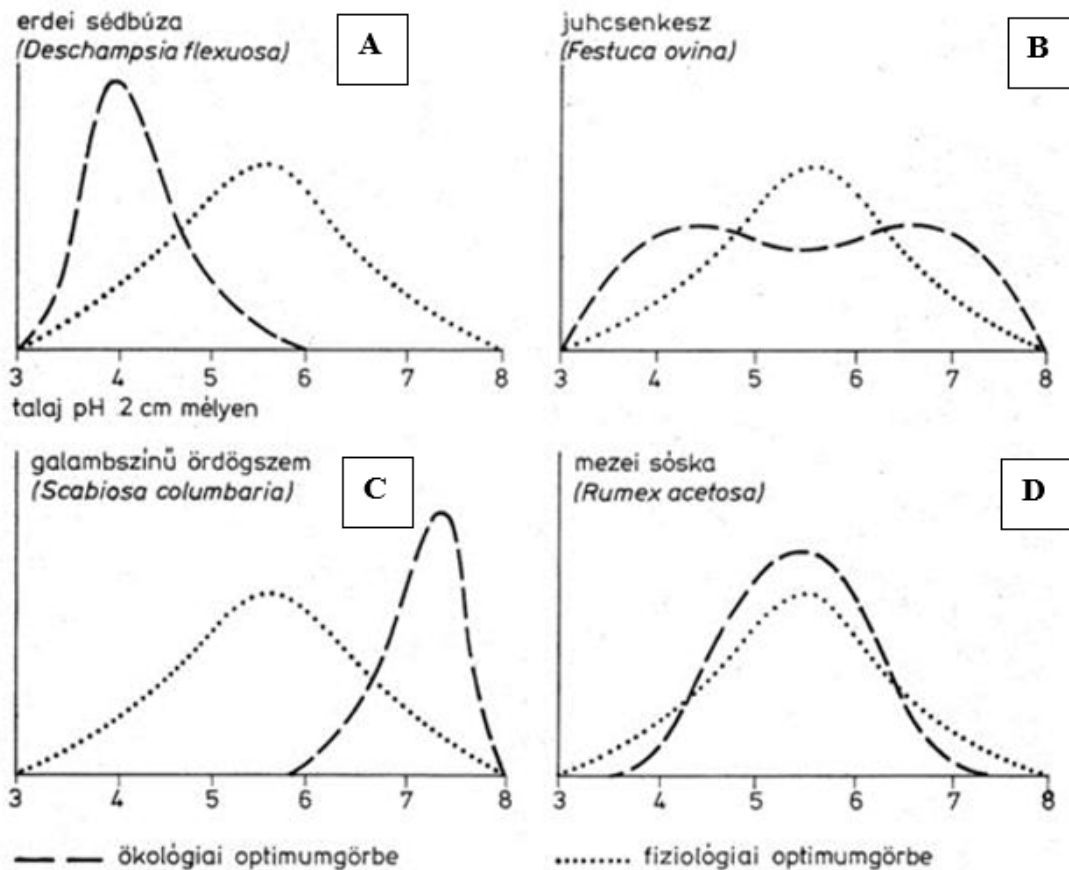
A levél fonákján: .....

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>összesen</b>

## II. Angol legelők

7 pont

Kutatók angliai legelők négy növényfajának ökológiai igényeit vizsgálták először természetes élőhelyükön, majd laboratóriumban. Arra voltak kíváncsiak, hogy a talaj kémhatása, illetve a többi élőlényel való kölcsönhatás hogyan befolyásolja a fajok életképességét. Az eredményeket, a négy faj természetes körülmények között mért (ökológiai) és élettani tűrőképességi (optimum)-görbéit mutatja az ábra. A vízszintes tengelyen mindegyik esetben a talaj pH-értékét tüntették fel.



Az ökológiai optimumgörbék megadásának alapjául a fajok 340 db 1 m<sup>2</sup>-es, véletlenszerűen kihelyezett mintanégyzet segítségével mért relatív gyakorisága szolgált (a szaggatott vonalakkal jelölt grafikonok y tengelyén ennek értékei szerepelnek). A relatív gyakoriság úgy számítható ki, hogy elosztjuk az abszolút gyakoriságot (azon mintanégyzetek számát, ahol a faj előfordult) az összes négyzet elemszámával. Az élettani (fizioológiai) optimum-görbéket kontrollált laboratóriumi környezetben határozták meg (pontosított grafikonok)

1. A négy faj élettani tűrőképességi optima azonos, ám előfordulásuk a valóságos legelőkön különböző. Nevezze meg, melyik populációs kölcsönhatástípus magyarázza a különbséget az A és C eloszlásai között!

.....

2. A juhcsenkesz tényleges elterjedését a felsoroltak közül melyik faj populációjával való kölcsönhatás magyarázhatja? Válaszát indokolja!

.....

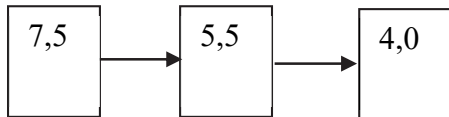
.....

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

3. Adja meg, hogy a legelő pH = 5,5 talajú részein mi a felsorolt fajok gyakoriságának sorrendje! A leggyakoribb faj betűjelével kezdje!

□ > □ > □ > □

4. A legelőn az enyhén bázikus talajú területről a savas terület felé haladva hogyan változik a négy faj gyakorisága? Az adott pH-értékek alá írja az ott leggyakoribb faj betűjelét!



5. Az élettani optimum (tűrőképesség) görbéket célszerűbb az időegység alatt területegységenként létrehozott szerves anyag mennyiségével jellemezni. Melyik ökológiai mutatót nevezzük meg így?

.....  
.....

6. Adja meg az előző pontban javasolt módszerrel nyert adatok mértékegységét!

.....

7. Az élettani vizsgálatokat „kontrollált laboratóriumi környezetben határozták meg”. Magyarázza meg, mit jelent ez, tehát mit kontrolláltak (milyen környezetet biztosítottak) a laboratóriumban a csíranövényeknek!

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

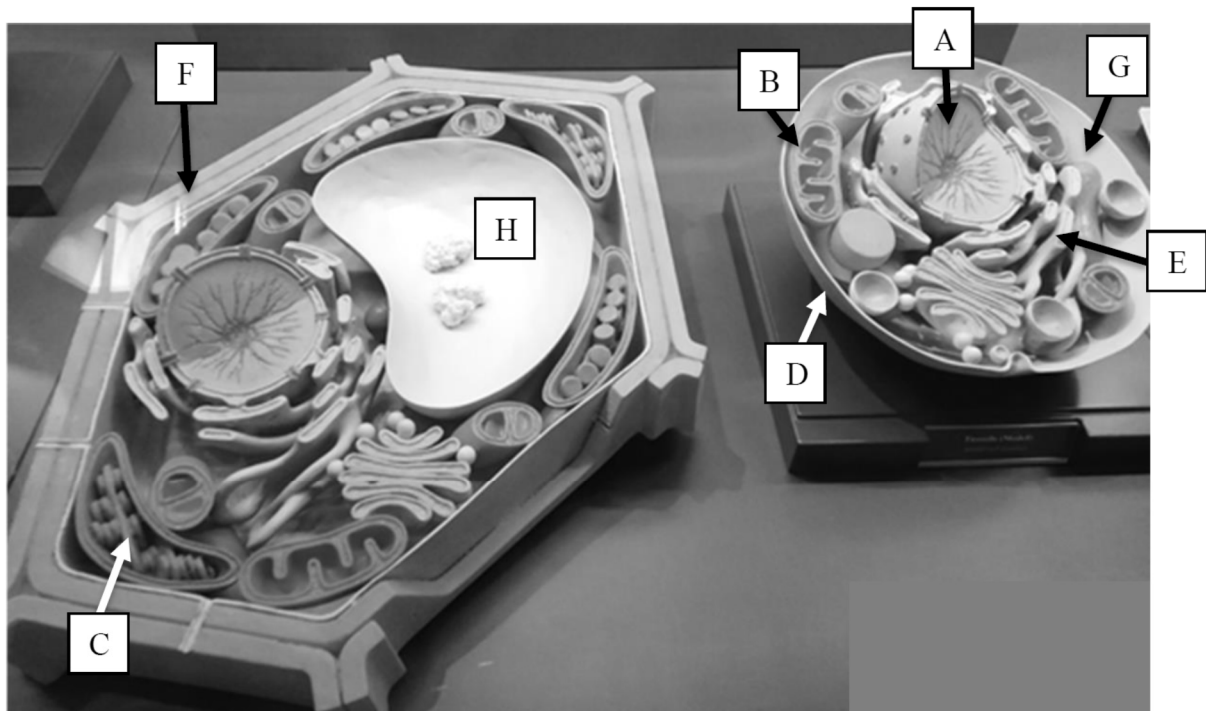


1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

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

### III. Sejtalkotók

9 pont



A fényképen egy növényi és egy állati sejt makettje látható egy múzeum vitrinjében. Az ábra alapján ismerje fel és jellemezze a betűkkel jelölt sejtalkotókat. A „H” jelű sejtalkotó folyékony anyagcseretermékeket tárol, de néha szilárd kristályok is megjelennek benne. A maketten mind az „E”-vel, mind a „G”-vel jelölt sejtalkotó tartalmaz riboszómákat. A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

1. Kettős (két, egyenként két lipidréteget tartalmazó) hártya határolja

- A) A „B”, és a „D” jelű sejtalkotókat.
- B) A „B” és a „C” jelű sejtalkotókat.
- C) Csak az „A”, a „B” és a „D” jelű sejtalkotókat.
- D) Csak a „H” jelű sejtalkotót.
- E) Csak az „F” jelű sejtalkotót.

2. DNS-t tartalmazó sejtalkotók

- A) Az „A”, a „B” és az „E” jelű sejtalkotó.
- B) Az „A”, a „B”, a „C” és „E” jelű sejtalkotó.
- C) Csak az „A”, és a „C” jelű sejtalkotó.
- D) Az „A”, a „B” és a „C” jelű sejtalkotó.
- E) Csak az „A” jelű sejtalkotó.

3. Sejtalkotó, mely béta-glükóz tartalmú poliszacharidot tartalmaz, és nincs benne kettős lipidréteg:

4. Sejtalkotó, melyben glikolízis megy végbe:

5. Sejtalkotó, melyben a Calvin-ciklus (a szén-dioxid redukciója) megy végbe:

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

6. Sejtalkotó, melyben ATP-szintézis zajlik

- A) A „B”, a „C” és az „E” jelű sejtalkotóban.
- B) A „B”, a „C” és a „G” jelű sejtalkotóban.
- C) Csak az „E” jelű sejtalkotóban.
- D) A „B”, a „C” a „G” és a „H” jelű sejtalkotóban.
- E) Az „A”, a „B” és a „C” jelű sejtalkotóban.



7. Sejtalkotó, mely molekuláris oxigént használ fel.

8. A felsorolt (1-7. pontban szereplő) jellemzők közül melyek támasztják alá egyes sejtszervecskék endoszimbionta elméletét? Indokolja állításait! (2 pont)

.....

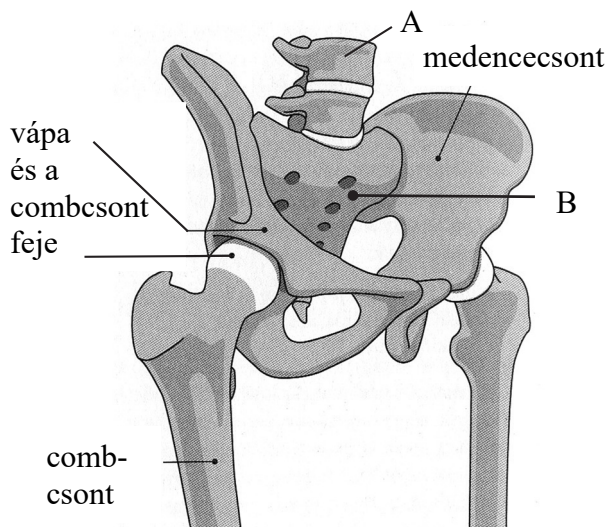
.....

.....

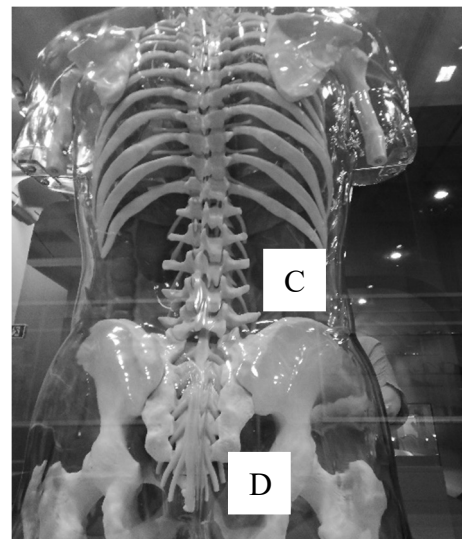
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

**IV. Medence**

**12 pont**



1. ábra



2. ábra

Az 1. ábrán az emberi medence és a hozzá kapcsolódó csontok vázlatos rajza látható. A combcsont feje a képen jelölt bemélyedésbe, a csípővápába illeszkedik.

1. Nevezze meg a medencecsont alkotásában részt vevő három csontot! (3 pont)

.....

2. Nevezze meg a képen betűkkel jelölt csontokat! (2 pont)

A: ..... csigolya      B: .....

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

3. Az ábra fehérrel jelöli a combcsont feji részét borító és a csigolyák közötti teret kitöltő porcszövetet. A kétféle porc azonban funkciójában és tulajdonságaiban is eltér egymástól. Fogalmazza meg a funkciók megnevezésével a különbségeket!

.....

.....

.....

4. A 2. ábrán egy múzeumban kiállított makett látható, mely a „C”-vel és „D”-vel jelölt gerincvelői szakaszokból kilépő idegek láthatók. Nevezze meg, hogy melyikben futnak szimpatikus, és melyikben paraszimpatikus hatású idegek!

.....

A csontok és a csontfelszíneket borító üvegporc szöveti felépítése, funkciója is különböző. A megfelelő betűjeleket írja a számok után!

- A) A csontszövet
- B) Az üvegporc
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

5.	A benne futó erek miatt jó vérellátású.	
6.	Sejtmagvas sejteket tartalmaz.	
7.	Sejtjei kettes-hármas csoportokban, szigetszerűen helyezkednek el.	
8.	Sejtjeik közt nincs sejtközötti állomány.	
9.	Sejtközötti állománya szerves anyagot, fehérjét is tartalmaz.	

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>	<b>összesen</b>

## V. Szuperborsó

**10 pont**

„Fehérjedús csicseriborsót már ötvennél több országban termesztnek. Sokat ígér ez a növény, nemesített változatai segíthetnek kielégíteni az emberiség gyorsan növekvő táplálékigényét. Hüvelyes lévén a csicseriborsó a talajt is gazdagítja, így csökkenti a mezőgazdaság műtrágyaigényét. Új változatai jobban bírják a szélsőséges viszonyokat, dacolni tudnak a kártevőkkel.”  
*A National Geographic cikke alapján*

A csicseriborsó magjának, a kukorica és a barna rizs szemtermésének tápértéke, fehérje- és rosttartalma (100 grammban, főzve):

növény	tápérték (kcal)	fehérje (g)	növényi rost (g)
csicseriborsó	164	8,9	7,6
kukorica	96	3,4	2,4
barna rizs	111	2,8	1,8

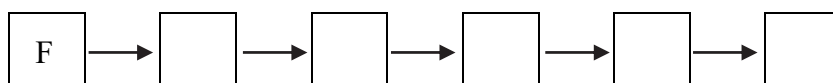


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Nevezze meg, melyik szénhidrát alkotja az adatokban szereplő növényi rostok legnagyobb részét!  
.....
2. Magyarázhatja-e a csicseriborsó magas rosttartalma a többi termésnél magasabb tápértékét? Érveljen állítása mellett!  
.....  
.....
3. Miért egészséges a magas rosttartalmú ételek fogyasztása? Fogalmazzon meg egy indokot!  
.....  
.....
4. A táblázat adatai csak a vizsgált magvak összetételének kisebb részét adják meg. A csicseriborsó összetételének hány százalékáról NEM tájékoztatott a táblázat?  
.....
5. "Hüvelyes lévén a csicseriborsó a talajt is gazdagítja"- írja a cikk szerzője. Nevezze meg, hogy hüvelyes (pillangós virágú) lévén, mely baktériumokkal él szimbiózisban a csicseriborsó, melyek a talajt gazdagíthatják (termőerejét növelik)!  
.....
6. Melyik műtrágya iránti igénye csökken annak a földnek, melyben korábban csicseriborsót termesztettek? Adja meg a műtrágya hatóanyagának képletét, vagy nevét, vagy az abban szereplő anion képletét!  
.....

A növényi fehérjéket elfogyasztva azokból emberi fehérje épülhet föl. Az alábbiakban összekevertük egy csicseriborsóból készült étel fogyasztása után a borsó fehérjéivel történt eseményeket.

7. Állítsa a folyamat eseményeit helyes sorrendbe, a betűjeleket a megfelelő üres négyzetekbe írja be! Az első betűjelet megadtuk.  
  
A) AZ AMINOSAVAK FELSZÍVÁSA  
B) FEHÉRJEEMÉSZTÉS A GYOMORBAN  
C) AZ AMINOSAVAK ÖSSZEKAPCSOLÓDÁSA A RIBOSZÓMÁK FELSZÍNÉN  
D) AZ AMINOSAVAK BELÉPÉSE AZ IZOMSEJTEKBE  
E) FEHÉRJEEMÉSZTÉS A VÉKONYBÉLLEN  
F) A BORSÓ FŐZÉSE SORÁN A FEHÉRJÉK KICSAPÓDÁSA



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

8. Miben hasonlítanak a csicszeriborsó magok fehérjéi az azt fogyasztó ember izmainak fehérjéihez? A megfelelő betűjellel válaszoljon!

- A) Mindkettő nukleinsavakból keletkezik.
- B) Mindkettő hidrolízissel keletkezik.
- C) Mindkettő felépítésében szőlőcukor-molekulák vesznek részt.
- D) Mindkettő felépítése során energiát nyer a szervezet.
- E) Mindkettő kondenzációval jön létre.

9. A növényi fehérjék fontos tápanyagok, ám összetételük alapján többnyire nem teljes értékűek. Magyarázza meg röviden, mit jelent ez!

.....

10. A csicszeriborsó új változatait hagyományosan mesterséges szelekcióval állítják elő. Írja le, hogy mi e módszer lényege, ha a cél a szárazságot tűrő változat létrejötte!

.....

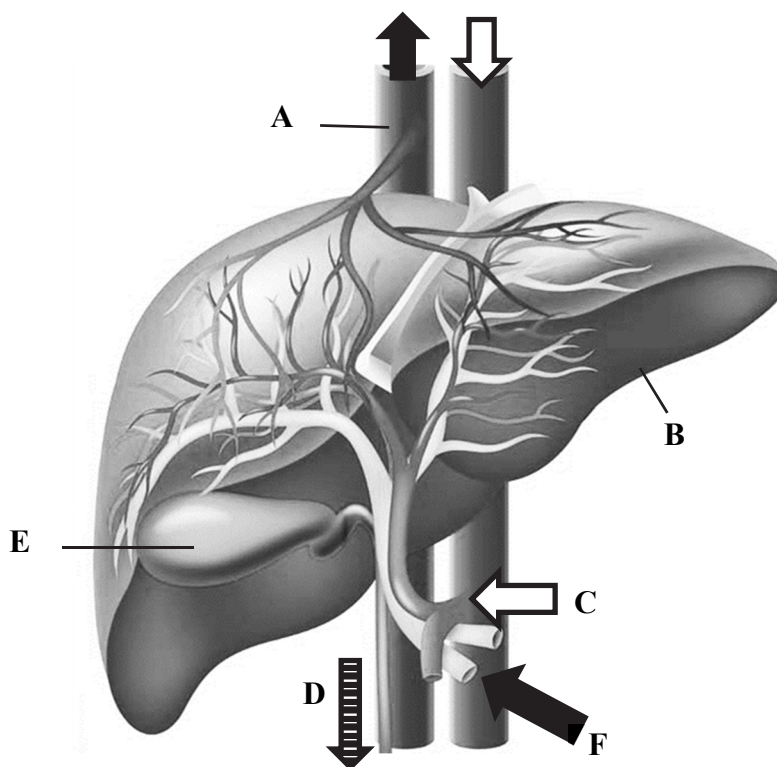
.....

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

## VI. A máj

11 pont

A rajzon a máj és a hozzá közvetlenül kapcsolódó szervek ábrája látható. A C ér a hasi aorta felől viszi a vért a májba. A fehér nyíllal jelölt erekben artériás, a fekete nyíllal jelöltekben vénás vér áramlik. A sávozott nyíl emésztőnedvet jelöl.



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

Írja az állítások mellé a megfelelő ábrarészlet betűjelét és feleljen a kapcsolódó kérdésekre!

1.	Ebben a részben zajlik a trombin előanyagának szintézise.	
2.	Ez a véna egy bőséges ebéd után tápanyagdús vért szállít az emésztőrendszer felől.	
3.	A rajzon látható erek közül ebben a legkisebb a vérnyomás értéke.	
4.	Szteránvázas vegyületet tartalmazó emésztőnedvet állít elő.	
5.	Szteránvázas vegyületet tartalmazó emésztőnedvet tárol.	

6. Nevezze meg a májhoz kapcsolódó két vénát! Mi a két véna funkciója? (2 pont)

.....

.....

.....

7. Nevezze meg, hogy a tápcsatorna melyik szakaszába ömlik a D-vel jelölt emésztőnedv!

.....

8. Hasonlítsa össze a következő mennyiségeket, és tegye ki a relációs jeleket! (<,,=,,>) (3 pont)

Az „F” jelű érben áramló vér oxigéntartalma		A „C” jelű érben áramló vér oxigéntartalma
Az „F” jelű ér glükózkoncentrációja bőséges szénhidrát tartalmú étkezés után 2 órával		Az „A” jelű ér glükózkoncentrációja bőséges szénhidrát tartalmú étkezés után 2 órával
Az „A” jelű ér glükózkoncentrációja éhezéskor, nyugalomban		Az „A” jelű ér glükózkoncentrációja éhezéskor, erős stressz hatására

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>összesen</b>



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

2. Az alábbiak közül melyek jellemzőek az ábrán szemléltetett receptor axonvégződésében kialakuló helyi potenciálra (receptorpotenciálra)? (2 pont)

- A) Az inger erősségétől függetlenül mindig ugyanannyi nátriumcsatorna nyílik ki és ugyanannyi  $\text{Na}^+$  áramlik az axonvégződésbe.
- B) A beáramló  $\text{Na}^+$ -ionok csökkentik a belső és a külső tér közötti potenciálkülönbséget.
- C) A beáramló  $\text{Na}^+$ -ionok minden esetben akciós potenciált váltanak ki.
- D) A depolarizáció mértéke mindig ugyanakkora.
- E) Az inger erősségének növekedésével, egyre több nátriumcsatorna nyílik ki, amelyeken keresztül egyre több  $\text{Na}^+$  áramlik az érzőidegsejt axonvégződésébe.

3. Mi a magyarázata annak, hogy a „B” pontnál mért membránpotenciál értéke inger nélkül és gyenge inger esetében is  $-70\text{mV}$ ? Adja meg a válaszmondat hiányzó szavát!

A gyenge inger hatására a receptorpotenciál nem érte el az idegsejt ....., így nem alakul ki akciós potenciál.

4. Adjon magyarázatot arra, hogy a közepes és erős ingerek hatására a „B” pontnál mért akciós potenciálok értéke miért ugyanakkora!

.....  
.....

5. Egy másik kísérletsorozatban a kutatók megmérték az erősödő ingerek hatására képződő akciós potenciál gyakoriságát (frekvenciáját) is a „B” pontnál. Milyen összefüggést találtak az inger erőssége és az akciós potenciál frekvenciája között? Fejezze be az alábbi mondatot!

Minél ....., annál .....

A szklerózis multiplex betegség során az idegsejtek axonját körülvevő velőshüvely lebomlik. Hogyan befolyásolja ez az idegsejt működését? Írja az alábbi magyarázat hiányzó szavait a pontozott vonalakra! A 6. pontban írott válasz az ingerületvezetés módjára, míg 7. és 8. pontban írott válaszok az ingerületvezetés sebességére vonatkoznak! (3 pont)

A velőshüvellyel rendelkező idegroston az ingerület befűződésről befűződésre, (6) ..... halad, ami (7) ..... ingerületvezetést tesz lehetővé. A csupasz axon ezért (8) ..... vezeti az akciós potenciált, mint a velőshüvelyű.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

**VIII. Kapcsoltság**

**12 pont**

A genetika történetének már korai időszakában fény derült a gének és a kromoszómák kapcsolatára. Kiderült, hogy nem minden dihibrid (két tulajdonságra vonatkozó) keresztezés mutatja a mendeli hasadási arányokat, hanem egyes tulajdonságok kapcsoltnak öröklődnek.

1. Az ecetmuslicában a testszín és a szárnyhossz gének kapcsoltnak. Magyarozza meg, hogy mi a jelenség oka!

.....

Egy kutató a testszín és a szárnyhosszt meghatározó gének kapcsolatát vizsgálta. Homozigóta szürke testű, hosszú szárnyú egyedeket keresztezett homozigóta fekete testű, rövidszárnyú egyedekkel. A keresztezésben a nagybetűk a tulajdonság domináns (vad típusú) allélját, a kis betűk a recesszív (mutáns) allélját jelölik. A keresztezés eredményét az alábbi táblázat mutatja.

Testszín: **T**:szürke, **t**:fekete Szárny méret: **S**: hosszú szárny, **s**: rövid szárny

szülők fenotípusa	szürke test, hosszú szárny	fekete test, rövid szárny
szülők genotípusa	TTSS	ttss
utódok genotípusa	TtSs	
utódok fenotípusa (F1)	szürke test, hosszú szárny	

2. A kutató az F1 nemzedékbeli utódokat homozigóta fekete testű, rövid szárnyú egyedekkel keresztezte. Írja fel ezt a keresztezést a megadott betűjeleket használva, majd jelölje a lehetséges ivarsejtek genotípusait! (2 pont)

Keresztezés: .....

Ivarsejtek: ..... .....

3. Az F2 nemzedék lehetséges genotípusait írja a táblázat felső sorába a megadott fenotípusoknak megfelelően!

F2 nemzedék genotípus				
F2 nemzedék fenotípus	szürke test, hosszú szárny	szürke test rövid szárny	fekete test hosszú szárny	fekete test rövid szárny
utódok száma	975	186	194	963
arányuk (100% = az összes vizsgált egyed)				

4. Számolja ki és adja meg százalékos formában az egyes típusok gyakoriságát a táblázat alsó sorában! (Az eredményt egy tizedesjegy pontossággal adja meg!)

Az alábbi szövegrész magyarázatot ad a keresztezés F2 nemzedékében kapott fenotípus/genotípus arányokra. Írja a magyarázat hiányzó szavait a pontozott részekre!

Mivel a két gén kapcsoltnak, az ivarsejtek képződésekor, a (5) ..... sejtosztódás során, ahogy a (6) ..... szétváltnak, túlnyomórészt a szülői génkombinációt hordozó ivarsejtek képződnek. Mivel a két gén között csak ritkán játszódik le (7) ....., rekombináns ivarsejtek is ritkábban keletkeznek. Ennek megfelelően a rekombináns egyedek aránya is kevesebb.







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

**A menstruációs ciklus – esszé**

**10 pont**

Ismertesse a menstruációs ciklus történéseit! Esszéjében az alábbi szempontokat kövesse:

1. Az agyalapi mirigy hormonjai, amelyek a menstruációs ciklust befolyásolják – fő hatásukkal. (5 pont)
2. A tüszőérés és a sárgatest kialakulása, szerepe a ciklus során. (2 pont)
3. A méhnyálkahártya változásai a női nemi ciklus során. a menstruáció hormonális oka. A petefészkek hormonjainak hatása a méhnyálkahártya állapotára. (3 pont)

Esszéjét a 19. oldalon írhatja meg.

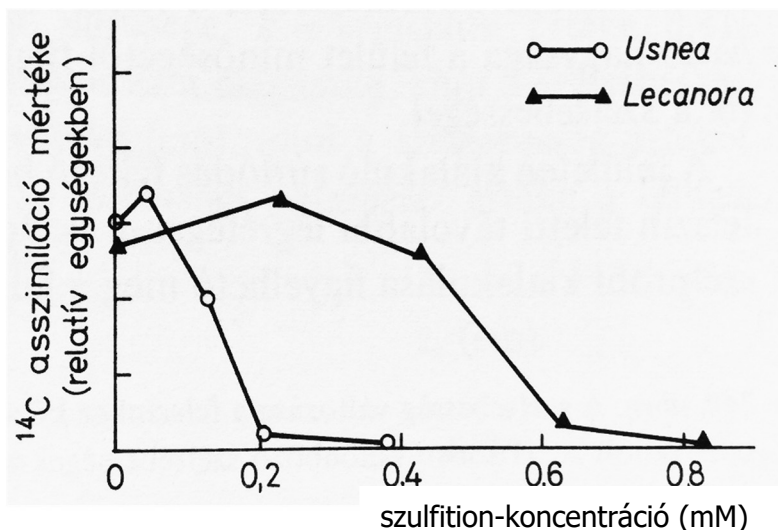
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	esszé	összesen

**IX. B. Választható feladat – Ökológiai kölcsönhatások**

**20 pont**

**Zuzmók**

**10 pont**



A grafikon két zuzmófaj szén-dioxid-megkötésének mértékét mutatja a csapadék szulfiton-koncentrációjának függvényében. A szulfitonok ( $\text{SO}_3^{2-}$ ) a vízben oldott kén-dioxidból keletkeznek. Az mM rövidítés millimol/dm<sup>3</sup> koncentrációt jelent.

1. Írja le, mi volt a grafikonon megjelenített vizsgálat során a függő és a független változó!

Függő változó: .....

Független változó: .....

A zuzmókat tipikus indikátor (jelző) fajoknak tartják. Feltételezhető, hogy a tartósan nulla szén-dioxid megkötés a zuzmótelep pusztulásához vezet.

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

2. Mit jeleznek biztosan az Usnea zuzmók jelenlétükkel az adott területről? A megfelelő betűjellel válaszoljon!

- A) 0,4 mM alatti szulfition-koncentrációt a vízben.
- B) 0,4 mM feletti szulfition-koncentrációt a vízben.
- C) Kb. 0,05 mM szulfition-koncentrációt a vízben.
- D) A jelenlétükből önmagában nem vonható le következtetés.

3. Mit jeleznek biztosan az Usnea zuzmók hiányukkal az adott területről?

- A) 0,4 mM alatti szulfition-koncentrációt a vízben.
- B) 0,4 mM feletti szulfition-koncentrációt a vízben.
- C) A szulfitionok teljes hiányát a vízben.
- D) A hiányukból önmagában nem vonható le egyik fenti következtetés sem.

4. A sziklákon megjelenő zuzmótelepek a szukcesszió korai fázisait jellemzik. Mi magyarázza visszaszorulásukat a későbbi fázisokban?

.....

.....

Mi jellemző a zuzmótelepeket alkotó fajokra? A megfelelő betűjellel válaszoljon!

- A) A moszatsejtekre jellemző.
- B) A gombasejtekre jellemző.
- C) Mindkettőre igaz.
- D) Egyikre sem érvényes.

5.	Sejtfaluk van.	
6.	Jellemzően sejtfonalakat alkotnak.	
7.	Mitokondriumok vannak bennük.	
8.	Szén-dioxidból szerves anyagot állítanak elő.	
9.	Ivarosan kettős megtermékenyítéssel szaporodnak.	
10.	Kondenzációs kémiai reakciók zajlanak bennük.	

**Ökológiai kölcsönhatások – esszé**

**10 pont**

Mutassa be az élővilág nagy országainak néhány képviselője közt fellépő populációs kölcsönhatásokat! A következőkre térjen ki:

1. Az antibiózis és az antibiotikumok fogalma és hasznosítása. (3 pont)
2. Az ember és a szervezetében élő baktériumok közötti szimbiózis, asztalközösség (kommenzalizmus) és parazitizmus (a baktériumcsoportokat anyagcseréjük, illetve a szervezetben betöltött szerepük vagy hatásuk alapján nevezze meg). (3 pont)
3. A szintezettség és az aszpektusok soksejtű növények természetes életközösségében (egy jellemző életközösség megnevezésével, a jelenség meghatározása és bemutatása példákön keresztül) (4 pont)

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



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

	pontszám	
	maximális	elért
I.	9	
II.	7	
III.	9	
IV.	12	
V.	10	
VI.	11	
VII.	10	
VIII.	12	
Feladatsor összesen	80	
IX. Választható esszé és problémafeladat	20	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

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

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző