

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. október 24.**

# **BIOLÓGIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI HIVATAL**

---

## Útmutató az emelt szintű dolgozatok értékeléséhez

1. Kérjük, **piros tollal** javítson!
2. Ha a kérdésre adott válasz hiánytalan, pipálja ki! Minden **pipa 1 pontot ér**. Fél pont nem adható. Amennyiben a kétpontos feladatot helyesen oldotta meg a vizsgázó, két pipát tegyen!
3. Ha egy feladatnak olyan helyes megoldása is van, mely a javítókulcsban nem szerepel, kérjük, hogy a javító fogadja el. Így járjon el a szinonim kifejezések esetében is (például *kloroplasztisz – zöld színtest*)!
4. A megoldókulcsban **ferde vonallal (/)** jeleztük az egymással egyenértékű helyes válaszokat.
5. A feladat végén a szürke mezős táblázatban **összesítse a pontszámokat!**
6. A teljes feladatsor végén az **összesítő táblázatban** adja meg az egyes feladatokra elért pontszámot, majd ezek összegeként az összpontszámot!
7. A választható esszéfeladatok melletti margón **pipával jelölje a helyes válaszokat**. A megoldókulcsban csak a tartalmilag fontos elemek, szakkifejezések, szókapcsolatok szerepelnek logikai sorrendben. Kérjük, hogy fogadja el az ettől eltérő sorrendű, de logikus felépítésű fogalmazást is – amennyiben a feladat nem rendelkezik ezzel ellentétesen. Végül, kérjük, összesítse a helyes válaszok pontszámát, és írja be az összesítő táblázat megfelelő mezőjébe!  
Esszéfeladatban pont csak az irányító kérdéseknek megfelelő válaszokra adható.
8. Amennyiben a vizsgázó mindkét választható feladattal (A és B) foglalkozott, az értékelésnél a „Fontos tudnivalók” címszó alatt leírtakat vegye figyelembe!
9. Ha az a feladat, hogy a vizsgázó **egész mondatban fogalmazzon** – például az indoklásoknál, magyarázatoknál, esszében – csak nyelvileg helyes mondatok fogadhatók el. Kérjük, hogy a **helyesírási hibákért ne vonjon le pontot**, de az **értelemzavaró fogalmazást vagy az egymásnak ellentmondó válaszokat ne fogadja el!**

Eredményes munkát kívánunk!

**I. Állati és növényi erek****12 pont***A feladat a követelményrendszer 3.4.2., 3.4.4., 4.5.2. és 4.6.3. pontjai alapján készült.*

- |  |        |
|--|--------|
| 1. A   | 1 pont |
| 2. A   | 1 pont |
| 3. A   | 1 pont |
| 4. C   | 1 pont |
| 5. B   | 1 pont |
| 6. B   | 1 pont |
| 7. A   | 1 pont |
| 8. C   | 1 pont |
| 9. gyökérnyomás  | 1 pont |
| kapillaritás / adhézió / kohézió                                   | 1 pont |
| a levél párologtatásának szívóereje                                | 1 pont |
| <i>A hatást kiváltó ok(ok) másképpen is megfogalmazhatók.</i>      |        |
| 10. a gázcserenyílások záródása / a párolgás mértékének csökkenése | 1 pont |

**II. Csavarodó csigaház****11 pont***A feladat a követelményrendszer 3.4.3., 3.4.4., 4.2.1., 4.3.1. és 6.2. pontjai alapján készült.**Kép forrása: [https://www.researchgate.net/figure/A-sinistral-mutant-left-and-a-dextral-right-wild-type-shell-of-Lymnaea-stagnalis-from\\_fig1\\_224836359](https://www.researchgate.net/figure/A-sinistral-mutant-left-and-a-dextral-right-wild-type-shell-of-Lymnaea-stagnalis-from_fig1_224836359)**Utolsó letöltés dátuma: 2023. 11.15.*

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. Köpeny.   | 1 pont       |
| 2. A és C  | 1+1 = 2 pont |
| 3. Önmegtermékenyítéssel a továbbadás valószínűsége ( $Dd \times Dd$ ): $\frac{3}{4}$ (0,75) | 1 pont       |
| míg kölcsönös megtermékenyítés esetén ( $Dd \times DD$ ) $\frac{1}{2}$ (0,5)                 | 1 pont       |
| 4. Minden egyed $Dd$   | 1 pont       |
| 5. Minden egyed jobbmenetes.   | 1 pont       |
| 6. Az egyedek 1:2:1 arányban $DD:Dd:dd$ genotípusúak.  | 1 pont       |
| 7. Minden egyed jobbmenetes.   | 1 pont       |
| 8. Az egyedek 75%-a jobbmenetes, 25 %-a balmenetes.  | 1 pont       |
| 9. A   | 1 pont       |

**III. Elektromos jelek****9 pont**

A feladat a követelményrendszer 1.1.2., 3.4.4., 4.8.1.2., 4.8.1.4., 4.8.1.6., 4.8.1.7., 4.8.3., 6.3.1. és 6.3.2. pontjai alapján készült.

1. ábra forrása: [https://www.brainkart.com/article/Electroreception---Fishes\\_22059/](https://www.brainkart.com/article/Electroreception---Fishes_22059/)

2. ábra forrása: <https://en.wikipedia.org/wiki/Electroencephalography>

Utolsó letöltés dátuma: 2023. 11.15.

1. taxis (Bármely konkrét taxistípus megnevezése elfogadható.) 1 pont
2. az az ingertípus, amelyre a legalacsonyabb egy bizonyos receptorsejt ingerküszöbe / erre a legérzékenyebb 1 pont
3. érző idegsejt / szenzoros neuron 1 pont
4. C 1 pont
5. frekvenciája (gyakorisága / szaporasága) nő 1 pont  
*Csak mindkét információ helyes megadása esetén jár az 1 pont.*
6. talamusz 1 pont
7. A Lorenzini-ampullákkal rendelkező egyedek könnyebben (hatékonyabban) tájékozódtak / vadásztak a (sötét vagy zavaros) vizekben, így jobb túlélési és szaporodási esélyeik voltak. 1 pont  
*Más logikus érvelés is elfogadható, ami a fennmaradási esélyek növelésére irányul.*
8. A halak Lorenzini-ampullái és a kacsacsőrű emlősök elektroreceptorokat tartalmazó szerve **konvergens** fejlődés eredményeképp kialakult **analóg** szerveknek tekinthetők. 1 pont  
*Csak mindkét helyes kifejezés beírása esetén adható pont.*
9. D 1 pont

**IV. A keresztcsőrűek****11 pont**

A feladat a követelményrendszer 3.4.1., 3.4.2., 5.1.2., 5.4.3, 6.2.1., 6.3.1. és 6.3.2. pontjai alapján készült.

Ábra forrása: <https://birdsoftheworld.org>

Utolsó letöltés dátuma: 2023. 11.15.

1. E és F 1+1 = 2 pont
2. A és E 1+1 = 2 pont
3. Öt 1 pont
4. C 1 pont
5. mitokondrium 1 pont
6. A gén nukleotid sorrendjének összehasonlítása ad pontosabb képet, mivel az aminosavsorrend összehasonlításakor nem minden mutáció (evolúciós lépés) jelenik meg / nem jelennek meg a néma mutációk (illetve a gén nem kódoló régióiban bekövetkező változások). 1 pont
7. A szalagos keresztcsőrűnek kell a legtöbb energiát előállítania, mivel ennek a fajnak a legnagyobb a fajlagos felülete. 1 pont  
*Vagy más válasz, ami utal a testtömeg és a testfelület arányára.*
8. Szétválasztó szelekció 1 pont
9. Kisebb a genetikai diverzitás a délre letelepülő populációkban, mivel egy adott génnek valószínűleg nem kerül át minden allélja az új populációba (alapító hatás) / mivel a genetikai sodródás során mintavételi hiba jelentkezik / mivel az új populáció mérete miatt nem lehet ideális. 1 pont  
*Másképpen is megfogalmazható.*

## V. Az örökítőanyag szaporítása

9 pont

*A feladat a követelményrendszer 2.1.6. pontja alapján készült.*

1. Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen  
A sorokon belül a sorrend tetszőleges.

7 pont

első lépés: 94 °C	F			
második lépés: 64 °C	B	E		
harmadik lépés: 72°C	A	D	E	G

2. alacsonyabb

1 pont

3. Azért kellett a 3. lépésben szereplő enzimet / DNS polimerázt / molekulát pótolni, mert az denaturálódott / elvesztette működőképes szerkezetét a következő lépésben használt hőmérsékleten.

1 pont

## VI. Sejtípusok

8 pont

*A feladat a követelményrendszer 2.3.5., 3.4.4., 4.3.2., 4.8.5.2. és 6.1.3. pontjai alapján készült. Az ábra forrása: Both-Csorba: Biológia 10. munkafüzet. Nemzedékek Tudása Bp. 2013. 43.o. Az 1.–6. feladatokra adott minden helyes válasz 1 pont.*

1. H
2. E
3. B
4. F
5. D
6. A
7. B és C

1+1 = 2 pont

## VII. Szerves anyagok kimutatása

14 pont

*A feladat a követelményrendszer 1.1.2. és 2.1.4. pontjai alapján készült. 1–11. kérdésre adott minden helyes válasz 1 pont.*

1. A
2. D
3. C
4. C
5. C
6. B
7. A
8. B
9. C
10. A
11. D
12. A keményítőtartalom Lugol-reakcióval mutatható ki,  
a kék /fekete szín jelzi keményítő jelenlétét.
13. C

1 pont

1 pont

1 pont

## VIII. Szívdobbanások

6 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.3. pontja alapján készült.

			reláció		reláció	
1.	vitórlás nyitott zsebes zárt	bal pitvar	>	bal kamra	<	aorta
2.	vitórlás zárt zsebes zárt	bal pitvar	<	bal kamra	<	aorta
3.	vitórlás zárt zsebes nyitott	bal pitvar	<	bal kamra	>	aorta
4.	vitórlás zárt zsebes zárt	bal pitvar	<	bal kamra	<	aorta

Minden helyesen kitöltött sor 1 pont, összesen 4 pont

5. A 2. szakaszban kezdődik a kamraizomzat összehúzódása, a 4. fázisban már elernyed.

1 pont

6. Az aortafal rugalmas (kötő)szövevei a kiáramlás alatt megfeszülnek, és a kamraizomzat elernyedése idején (diasztole) is továbbítja a vért.

1 pont

*Másképp is megfogalmazható.*

## Választható feladatok

### IX.A Hasüregi körkép

20 pont

#### Szomszédos szervek

10 pont

A feladat a követelményrendszer 1.1.1., 2.1.3., 2.2.1., 2.2.3., 4.4.2., 4.4.4., 4.4.5. és 4.8.4. pontjai alapján készült.

- E 1 pont
- A 1 pont
- F 1 pont
- D 1 pont
- F 1 pont
- Amelyik kémcsőben a legnagyobb glükózkoncentráció mérhető, az a pH optimális a maltáz számára, (mert itt tudta a leghatékonyabban kifejteni lebontó működését). 1 pont
- Függő változó: a (megfelelő idő elteltével mért) glükózkoncentráció 1 pont  
Független változó: a közeg pH-ja 1 pont  
Állandó értéken tartandó: a hőmérséklet / a reagensek mennyisége 1 pont
- A hőmérséklet (független változó) változtatása mellett, a pH / reagenskoncentráció állandósága mellett vizsgálendő a glükózkoncentráció. 1 pont

#### A máj sokrétű funkciói – esszé

10 pont

- Az epesavak kettős oldékonyságú (amfipatikus) molekulák / képesek poláris és apoláris anyagokban is oldódni, így tudják emulgeálni a zsírokat. 1 pont  
További funkciójuk, hogy aktiválják a lipázokat (zsír-bontó enzimek) / stabilizálják a lipidemulziót. 1 pont  
Az emulgeálás révén a lipázok nagyobb felületen tudnak hozzáférni a lipidekhez, így hatékonyabban tudják azokat lebontani. 1 pont
- A máj az aminosavak lebontása során karbamidot hoz létre, az esszenciális aminosavat nem tudja állítani (megfelelő mennyiségben). 1 pont

3. A glükózt glikogén formájában raktározza 1 pont  
 ennek mértékét elsősorban az inzulin / glukagon szintje szabályozza. 1 pont
4. A hemoglobin lebontási termékeit (biliverdin, bilirubin) a máj bejuttatja az epébe / vékonybélbe epefestékként, azok a széklettel / vizelettel ürülnek. 1 pont  
 Ha a máj súlyosan károsodott, akkor ezek a lebontási termékek felhalmozódnak a vérben / bejutnak a bőrbe és a szem ínhártyájába, 1 pont  
 emiatt a májelégtelenség sárgasághoz vezet. (Hasi ödémát is okozhat.) 1 pont  
*A májelégtelenség más helytálló következménye is elfogadható.*

**IX.B Biológiai indikáció, tűrőképesség**

**20 pont**

**A vízminőségi index**

**10 pont**

*A feladat a követelményrendszer 5.1.2. és 5.4.3. pontja alapján készült.*

*A táblázatok forrása: Kriska Gy. (2015): Környezettani terepgyakorlatok. ELTE, Budapest*

1. A sorok helyes kitöltése összesen

4 pont

összpontszám	19	1 pont
taxonszám	6	
taxononkénti átlagpontszám	3,17 <i>(Megoldásként 3,16 is elfogadható.)</i>	
Vízminőségi index az összpontszám alapján	2	1 pont
Vízminőségi index a taxononkénti átlagpontszám alapján	3	
Vízminőségi indexek átlaga	2,5	
Minősítés	közepesen szennyezett	1 pont
Vízminőségi osztály	IV.A	1 pont

2. tág tűrésű: csípőszúnyog (lárva) / víziászka 1 pont  
 szűkebb tűrésű: szitakötők / felemáslábú rákok 1 pont
3. legtisztább vizet igénylő: szitakötők 1 pont  
 legszennyezettebb vizet is elviselő: csípőszúnyog (lárva) 1 pont
4. A víz szennyezettségének növekedésével a vízben megtalálható állatcsoportok száma **csökkent**. A vizsgált tavon való átfolyás során a víz szennyezettségének mértéke **nőtt**. 1+1 = 2 pont

**Tűrőképesség és biológiai indikáció - esszé****10 pont**

1. Tűrőképesség a környezeti tényezők értékeinek azon tartománya,  
amelyen belül az adott faj populációja előfordulhat / amit a faj populációja  
elvisel 1 pont
2. Egy toleranciagörbe felrajzolása után annak jellemzése:  
Az x / vízszintes tengelyen a vizsgált környezeti tényező értékeit, pl. hőmérséklet,  
páratartalom stb. *(Bármely jó példa)* 1 pont  
Az y / függőleges tengelyen a faj életképességét jellemző valamilyen mennyiséget  
pl. szaporodóképességet / egyedszámot / növekedési ütemet stb. tüntetjük fel. 1 pont  
*(Bármely jó példa)*
  - minimum: éppen elviselhető alsó határ 1 pont
  - maximum: éppen elviselhető felső határ 1 pont
  - optimum: a legkedvezőbb értéktartomány. 1 pont
3. Indikátor szervezet: élőlény, amely jelenlétével vagy hiányával / egyedszámával /  
viselkedésével / gyarapodásával jelzi a (élettelen) környezet valamely tényezőjének  
értéktartományát. 1 pont  
Az indikátor fajok jellemzően szűktűrűsűek (egy vagy néhány tényezővel szemben) 1 pont  
Pl. bizonyos zuzmók a kén-dioxid szennyezésre.  
ebben az esetben a zuzmók hiánya (indikáció) jelzi a kén-dioxid magas szintjét, 1 pont  
*Más példa is elfogadható, ha egyértelmű, hogy mely faj mi módon és mit indikál.*