

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2021. május 13.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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. A medence

12 pont

A feladat a követelményrendszer 4.3.1., 4.3.4., 4.8., 4.9.1. pontjai alapján készült.

Képek forrása: https://www.webbeteg.hu/mediatar/kepalkoto_diagnostika/150/izuletpotlas

https://hu.wikipedia.org/wiki/Csontos_medence

1. A: keresztcsont 1 pont
 B: csípőcsont 1 pont
 C: szeméremcsont 1 pont
 D: ülőcsont 1 pont
 E: farokcsont 1 pont
2. összenövés 1 pont
3. A paraszimpatikus idegek, 1 pont
 mozgató idegsejtjeik a vegetatív dúcokban / a zsigeri szervek
 (bélcsatorna, nemi szervek) falában levő dúcokban található. 1 pont
4. Férfiakban és nőkben is: húgycső (nyílása) 1 pont
 Csak nőkben: hüvely (bemenet) 1 pont
5. combcsont 1 pont
6. A csípőízületben az ízületi vápa sekély, ezért a combcsont feje könnyen 1 pont
 kimozdul az ízületi felszínből.

II. Fenilketonuria

10 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 1.3., 2.1.5., 6.1.1., 6.1.2., 6.2.1. és 6.3.1. pontjai alapján készült.

Forrás: Sadava, D. et al (2014): *Life: The Science of Biology*. W.H. Freeman & Co, Gordonsville, USA. p.311-312

1. hibátlan/vadtípusú allél: 1 pont

DNS aktív szál	A	C	C
DNS néma szál	T	G	G

mutáns allél:

1 pont

DNS aktív szál	G/T	C	C
DNS néma szál	C/A	G	G

2. Válasz: esszenciális, 1 pont
 Indoklás: mert a táplálékkal felvett mennyiségen keresztül változtatható
 a szervezet fenilalanin szintje / táplálékkal kell felvenni, nem a szervezet
 szintetizálja
 (Csak indoklással fogadható el.)
3. felépítését / térszerkezetét / harmadlagos szerkezetét 1 pont
4. aktív centrum 1 pont
5. szubsztrát / átalakítandó 1 pont

- | | | |
|----|---|--------|
| 6. | Géza $2/3$ valószínűséggel heterozigóta, mert szülei heterozigóták, | 1 pont |
| | Hanna $2/3$ valószínűséggel heterozigóta, mert szülei heterozigóták, | 1 pont |
| | Ha mindketten heterozigóták, gyermekük $1/4$ eséllyel lesz beteg. | 1 pont |
| | Tehát $2/3 \cdot 2/3 \cdot 1/4 = 1/9$ valószínűséggel születik beteg gyermekük. | 1 pont |

III. A kutya házasítása 6 pont

*A feladat a követelményrendszer 3.2.1., 3.4.4., 5.1.2., 6.3.1. és 6.3.2. pontjai alapján készült.
Szöveg forrása: https://hu.m.wikipedia.org/wiki/A_kutya_hazasitasanak_tortenete*

- | | | |
|----|--|--------------|
| 1. | C és E | 1+1 = 2 pont |
| 2. | Közvetett: mitokondriális DNS adatok / genetikai variáció mértéke. | 1 pont |
| | Közvetlen: 33 000 éves kutyaállkapocs / szibériai koponya | 1 pont |
| 3. | B és E | 1+1 = 2 pont |

IV. Mitokondriumok 7 pont

*A feladat a részletes követelményrendszer 1.3. és 2 3.3. pontjai alapján készült.
Az ábra forrása: Sadava, D. at al (2014): Life: The Science of Biology. W.H. Freeman&Co, Gordonsville, USA. p.311-312*

- | | | |
|----|-----------------------------|--------------|
| 1. | glikolízis | 1 pont |
| 2. | két | 1 pont |
| 3. | szén-dioxid / CO_2 | 1 pont |
| 4. | NAD^+ | 1 pont |
| 5. | b | 1 pont |
| 6. | A és D | 1+1 = 2 pont |

V. Planktonszámlálás 9 pont

*A feladat a követelményrendszer 2.1.1., 3.3.1., 5.2.1. és 5.4.2. pontjai alapján készült.
Ábra forrása: Sebestyén Olga: Bevezetés a limnológiába. Akadémiai Kiadó, 1963*

- | | | |
|----|---|--------------|
| 1. | b | 1 pont |
| 2. | g | 1 pont |
| 3. | c és h | 1+1 = 2 pont |
| 4. | a | 1 pont |
| 5. | Si | 1 pont |
| 6. | növényi: $100 / 120000 = 1/1200 = 0,00083 \text{ mm}^3$
állati: $65/1000 = 0,065 \text{ mm}^3$
arány: 78,3 -szoros | |
| | <i>1 pont a helyes számolási elvért, 1 pont a helyes arány megadásáért.</i> | 2 pont |
| 7. | A növényi biomassza-produkció (időegység alatti szervesanyag-termelés) nagyobb volt, mint az állati. / Elfogadható javaslat még: Az állati plankton tagjai a téli időszakban talán másféle szerves tápanyagforráshoz (is) jutottak. / A növények télen nagyobb arányban pusztultak el, mint az állatok. / Az állatok szervesanyag-tartalékai hosszabb ideig kitarítottak. | 1 pont |

VI. Bélhormonok

10 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4.4 és 4.4.2 pontjai alapján készült.

Ábra: <https://slideplayer.com/slide/7636035/>

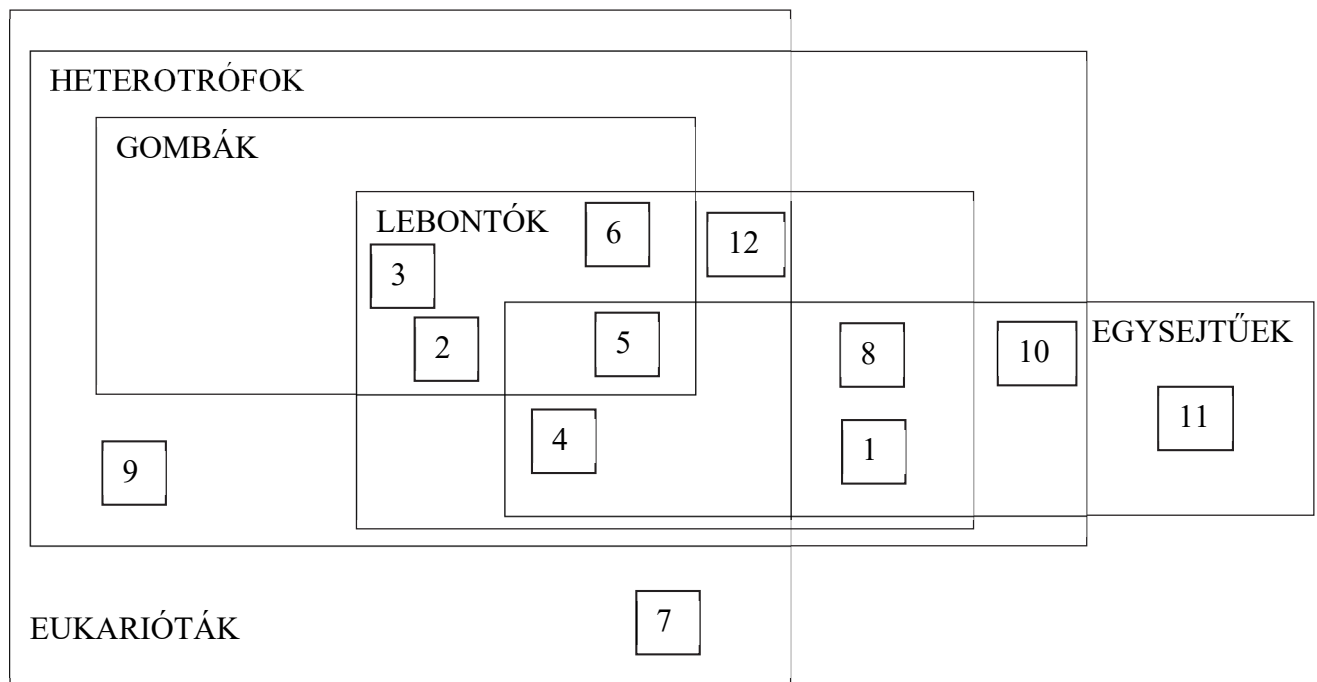
- | | |
|---|--------|
| 1. X: epehólyag | 1 pont |
| Y: hasnyálmirigy | 1 pont |
| Z: vékonybél / patkóbél / közép bél | 1 pont |
| 2. epe | 1 pont |
| 3. hasnyál (a 2-3. sorrendje tetszőleges) | 1 pont |
| 4. lúgos / bázikus | 1 pont |
| 5. hasnyál | 1 pont |
| 6. gastrin | 1 pont |
| 7. savas | 1 pont |
| 8. feltétlen | 1 pont |

VII. Sokszempontú csoportosítás

12 pont

A feladat a követelményrendszer 3.2.2, 3.3.1, 3.3.3., 4.9.2 és 5.4.1 pontjai alapján készült.

Minden jó helyre írt szám 1 pont.



VIII. Nemek és kromoszómák

14 pont

A feladat a követelményrendszer 4.9.1. és 6.2. pontjai alapján készült.

Forrás: Parker JD (2004): A major evolutionary transition to more than two sexes. TRENDS in Ecology and Evolution. 19(2)

- | | |
|---|--------|
| 1. a) 100 % | 1 pont |
| b) 50 % | 1 pont |
| c) 50 % | 1 pont |
| 2. A férfiak e jellegre nézve hemizigóták / a nemi kromoszómán csak egy példányban hordozzák a testi jellegre vonatkozó géneket, ezért bennük a recesszív allél hatása is megnyilvánul.
<i>Másként is megfogalmazható.</i> | 1 pont |
| 3. C | 1 pont |
| 4. B | 1 pont |
| 5. A | 1 pont |
| 6. B | 1 pont |
| 7. D | 1 pont |
| 8. = | 1 pont |
| 9. < | 1 pont |
| 10. B | 1 pont |
| 11. D | 1 pont |
| 12. D | 1 pont |

IX. A Választható feladat – A vesék egészsége **20 pont**

A feladat az érettségi követelmények 4.8.5., 6.2.1. és 6.3.1. pontjai alapján készült.

Policisztás veseelégtelenség **10 pont**

1. „Gyakoriak lehetnek a vesekövek” – a nagyobb mennyiségű folyadék bevitellel meg lehet előzni / mérsékelni lehet a vesekőképződést. 1 pont
2. D 1 pont
3. Domináns allél, mert 2 beteg szülőnek (I/1 és I/2) van egészséges gyermeke. 1 pont
4. Nem, mert akkor II/4-es nő beteg lenne. (Csak indoklással fogadható el.) 1 pont
5. Nem, mert akkor nem lehetne nő beteg / nem, mert akkor II/ 5-ös férfi beteg lenne. 1 pont
6. Aa és Aa 1 pont
7. Anya: Aa, apa: aa 2 pont

	A	a
a	Aa	aa

A gyermek 0,5 / 50%-os valószínűséggel lesz egészséges.

8. A beteg személyek gyakorisága: 1/200.
Az egészséges személyek gyakorisága: $199/200 = q^2$
vagy: $1/200 = p^2 + 2pq$, ebből $q^2 = 0,995$ 1 pont
ebből $q=0,997$ és $p = 0,003$ 1 pont

A vizelet keletkezése – esszé **10 pont**

1. Kezdeti részük a **vesetestecske / Malpighi-test** 1 pont
mely egy (artériás) **hajszálergomolyagból** (és az azt körülvevő kettős falú / Bowman-tokból) áll. 1 pont
A kettős falú tok az (elsődleges és másodlagos) **kanyarultatos vesecsatornában** 1 pont
és az ezeket összekötő hajtűkanyarban / Henle-kacsban folytatódik. 1 pont
2. A **vesetestecskében** / az érgomolyagból a Bowman-tok üregébe 1 pont
a hidrosztatikai nyomás / vérnyomás a vérplazma anyagainak egy részét / fehérjementes vérplazmát présel ki a tokba. 1 pont
3. A **víz nagy része passzív transzporttal visszaszívódik a vérbe,** 1 pont
a glükóz 100%-a aktív transzporttal visszajut a vérbe. 1 pont
4. **Kevesebb és töményebb** vizelet alakul ki 1 pont
a fokozott **ADH / vazopresszin** hormontermelés hatására. 1 pont

IX. B Választható feladat – A növények növekedése **20 pont**

A feladat a részletes követelményrendszer 3.4.3. pontja alapján készült.

Ábrák: Darwin: [https://mult-](https://mult-kor.hu/20110511_darwin_belebetegedett_vilagkoruli_expediciojaba)

kor.hu/20110511_darwin_belebetegedett_vilagkoruli_expediciojaba

cserepes virág: phototropism_flowering_shamrock-5a96b6821f4e1300369044f8

Az auxin **10 pont**

- | | |
|---|--------|
| 1. B | 1 pont |
| 2. Jobb felé hajló hajtás rajza. | 1 pont |
| 3. Kísérlet: D | 1 pont |
| Következtetés: A | 1 pont |
| 4. Kísérlet: C | 1 pont |
| Következtetés: B | 1 pont |
| 5. Kísérlet: B | 1 pont |
| Következtetés: C | 1 pont |
| 6. Több fényt kap / hatékonyabban fotoszintetizál / kompetitív előnyt szerez | 1 pont |
| 7. gyökér pozitív geotropizmusa, / hidrotropizmusa, csúcsi (apikális) dominancia, sejtek megnyúlása / tigmotropizmus kúszónövényeknél | 1 pont |
| <i>Bármilyen helyes megfogalmazás és bármely helyes élettani folyamat elfogadható.</i> | |

Osztódó növényi sejtek – esszé **10 pont**

A feladat a követelményrendszer 3.4.1 és 3.4.3 pontjai alapján készült.

- | | |
|--|--------|
| 1. | |
| • Osztódó szövet a hajtáscsúcsban | 1 pont |
| • a gyökércsúcsban | 1 pont |
| • és a kambiumban fordul elő. | 1 pont |
| • Előbbiek a hajtás | 1 pont |
| • és a gyökér hosszanti növekedésért / az állandósult szövetek létrehozásáért, | 1 pont |
| • a kambium a szállítószövetek képzéséért / a szár vastagodásáért felelős. | 1 pont |

Lehetséges más osztódó szövetterület említése is, ezek funkciójával, pl:

- oldalmerisztéma –
- levelek alapja;
- közbeiktatott (interkaláris) merisztéma –
- a szár hosszanti növekedése.

- | | |
|---|--------|
| 2. | |
| • A meiózis a nőivarú virágokon belül a termőben / magházban / magkezdeményben megy végbe, | 1 pont |
| • és további (mitotikus) osztódásokkal létrehozza az embriózsák / női ivaros szakasz sejtjeit / a petesejtet és a központi sejtet (és a többi 5 sejtet) | 1 pont |
| • Hímivarú virágokban a portokban megy végbe / virágporképzés /mikrospóra, | 1 pont |
| • és a pollen további (mitotikus) osztódásaival létrehozza a vegetatív sejtet és a hímivarsejteket / a hím ivaros szakasz sejtjeit. | 1 pont |