

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. A zárójelben szereplő ismeretek kiegészítő jellegűek, megfogalmazásuk nem szükséges a teljes értékű válaszhoz.
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!

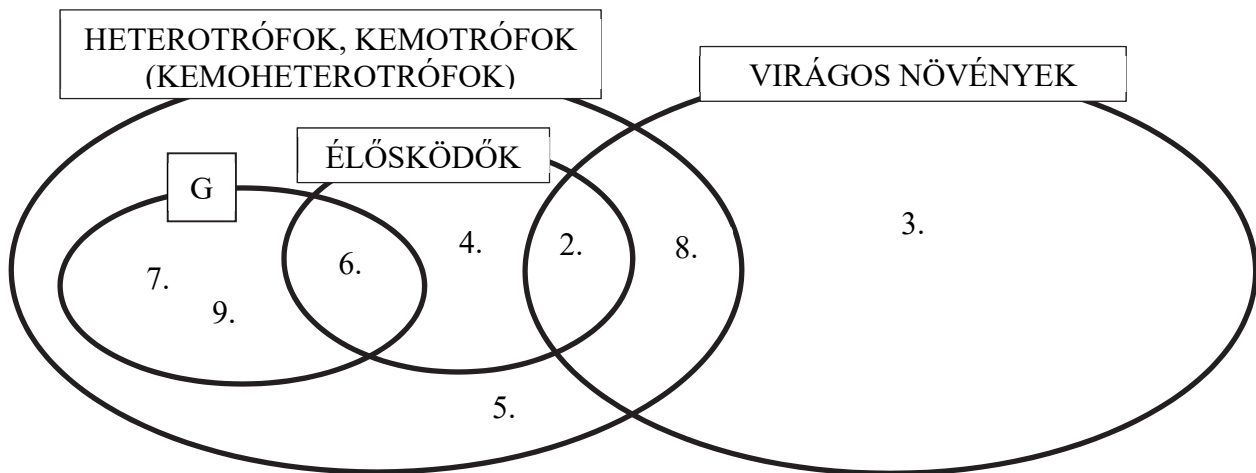
I. Csoportosítás

10 pont

A feladat a követelményrendszer 3.3.1.-2, 3.4.1, 5.1.2 pontjai alapján készült.

A fénykép forrása: <http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/mm/kornytud/termved/tgy3/termgy3.html>

1. A „G” halmaz helyes berajzolása 1 pont
 Minden szám jó helyre írása 1 pont. Összesen: 8 pont
 Minden szám 1-1 pontot ér, amennyiben a „G” halmaz berajzolása után a megfelelő helyre került.
 Ha a vizsgázó a „G” halmazt nem rajzolta be, vagy a gomba fajok számjeleit nem a megfelelő halmazba rajzolta, akkor a 6., 7. és 9. pont nem adható meg.



10. A heterotrófok szerves anyagforrást / szénforrást használnak fel, a kemotrófok kémiai (kötésekben rejlő) energiát hasznosítanak. 1 pont
 Másképp is megfogalmazható. Az indoklás utaljon az anyag- és energiaforrás különbségére.

II. Az éj leple alatt

11 pont

A feladat a részletes érettségi követelmények 1.1, 1.2.2, 2.2.2, 2.3.3., 2.3.4., 4.6.3., 4.8., 4.8.4., 6.1.3 fejezetein alapul.

A kép forrása: https://www.nkp.hu/tankonyv/biologia_11/lecke_01_007

A feladat bázisszövege az eredeti forrásszöveg módosításával (rövidítésével, nyelvtani egyszerűsítésével, de az eredeti szöveg integritásának megtartása mellett) jött létre.

A szöveg forrása: Mit mutat a circadián óra? Farkas Csaba interjúja Kozma-Bognár Lászlóval Természet Világa 2013. május <https://www.termvil.hu/archiv/szamok/tv2013/tv1305/cirka.html>

1. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ 1 pont
 A hibátlan egyenletért és az oxigén jelöléséért:
2. D és E 1+1 = 2 pont
3. Negatív visszacsatolás 1 pont
4. B és C 1+1 = 2 pont
5. A keményítő mennyisége a növényben / keletkező cukor mennyisége / a felhasznált HCO_3^- ion / CO_2 mennyisége / víz Egy említése 1 pont
6. A fény erőssége / hullámhossza / a növény távolsága a lámpától / a tápoldat HCO_3^- - koncentrációja / az oldat CO_2 -koncentrációja / a(z oldat) hőmérséklete Egy említése 1 pont

7. A környezet hatásának vizsgálata: A növényt / genetikailag azonos növényegyedeket több napon át mesterségesen éjszaka kell megvilágítani és nappal sötétben tartani, majd 24 órán / hosszabb időn keresztül mérni a fotoszintézise intenzitását. 1 pont
Más helyes javaslat is elfogadható.
Elfogadható a genetikai tényezők vizsgálatára vonatkozó javaslat is. Pl: azonos megvilágítási ritmus mellett különböző mutánsok fotoszintetikus aktivitását mérni.
8. Az oldott oxigéngáz mennyisége csökkent, 1 pont
 mert azt, a növény légzése során felhasználta. 1 pont

III. A nitrogén körforgása

10 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 5.4.1. pontja alapján készült.

Ábra: Mary Jones and Geoff Jones: Advanced Biology, Cambridge University Press 1999

1. B és C 1+1 = 2 pont
2. D 1 pont
3. E 1 pont
4. A 1 pont
5. Nitrogénkötő / nitrogénfixáló baktériumok 1 pont
6. Nitrifikáló baktériumok / nitrátbaktériumok 1 pont
7. X 1 pont
8. Denitrifikáló baktériumok 1 pont
9. A kaszált legelő talajában alacsonyabb a nitrátszint, mert a növények által felvett nitrogén nem jut vissza a talajba. A legeltetett réten magasabb a talaj nitrát tartalma, mert a nitrogén az állatok ürülékével visszakerül a talajba. 1 pont
Másként is megfogalmazható.

IV. Magzati hemoglobin

7 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.1., 6.1.1., 6.1.2. és 6.1.3. pontjai alapján készült.

Az ábra forrása:

<https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/blood-and-the-respiratory-system/content-section-4.2> nyomán, módosítva

1. Méhlepény 1 pont
2. A magzati hemoglobinnak át kell tudni venni az oxigént az anyai hemoglobintól 1 pont
3. alfa: 50%, béta:20%, gamma:30% 1 pont
4. A és B 1+1 = 2 pont
5. C és E 1+1 = 2 pont

V. Sziszüphoszi feladat

12 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4.1, 5.1.1, és 5.4.1. pontjai alapján készült.

Felhasznált források:

<https://fineartamerica.com/featured/sisyphus-boyan-donev.html>

<https://www.slideshare.net/TheSlaps/dr-b-ch-09lecturepresentation>

1. A és D 1+1 = 2 pont
2. D / C 1 pont
3. C / D 1 pont
4. B 1 pont
5. E 1 pont
6. A 1 pont
7. C 1 pont
8. A: sípcsont 1 pont
 B: szárkapocscsont 1 pont

9. A Sziszüphosz egy vádlija által emelt súly: $G = m \cdot g / 2 = 80 \cdot 9,81 / 2 = 392,4 \text{ N}$
 A súlyból fakadó forgatónyomaték: $392,4 \text{ N} \cdot 14 \text{ cm}$ 1 pont
 A vádli által kifejtett forgatónyomaték megegyezik a fenti értékkel: $F \cdot 20 = G \cdot 14$
 A vádliban ébredő erő (F) értéke: $F = 392,4 \cdot 14 / (14+6) = 274,68 \text{ N}$ 1 pont
 Amennyiben a vizsgáló a vádlierővel belső erőként számolt, ezért figyelembe vette a súlyhoz hozzáadódó ellenerőt is és a $(G + F_{\text{vádli}}) \cdot k_1 = F_{\text{vádli}} \cdot k_2$
 $(800 + F_{\text{vádli}}) \cdot 14 = F_{\text{vádli}} \cdot 20 \rightarrow F_{\text{vádli}} = 1866 \text{ N}$

összefüggéssel számolva helyes eredményre jutott, akkor választ teljes értékűként kell elfogadni.

Egyéb helyes levezetés is elfogadható. A második pont csak akkor adható meg bármilyen levezetés esetén, ha a pontosság megfelelő.

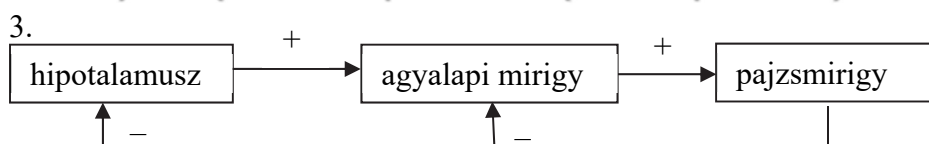
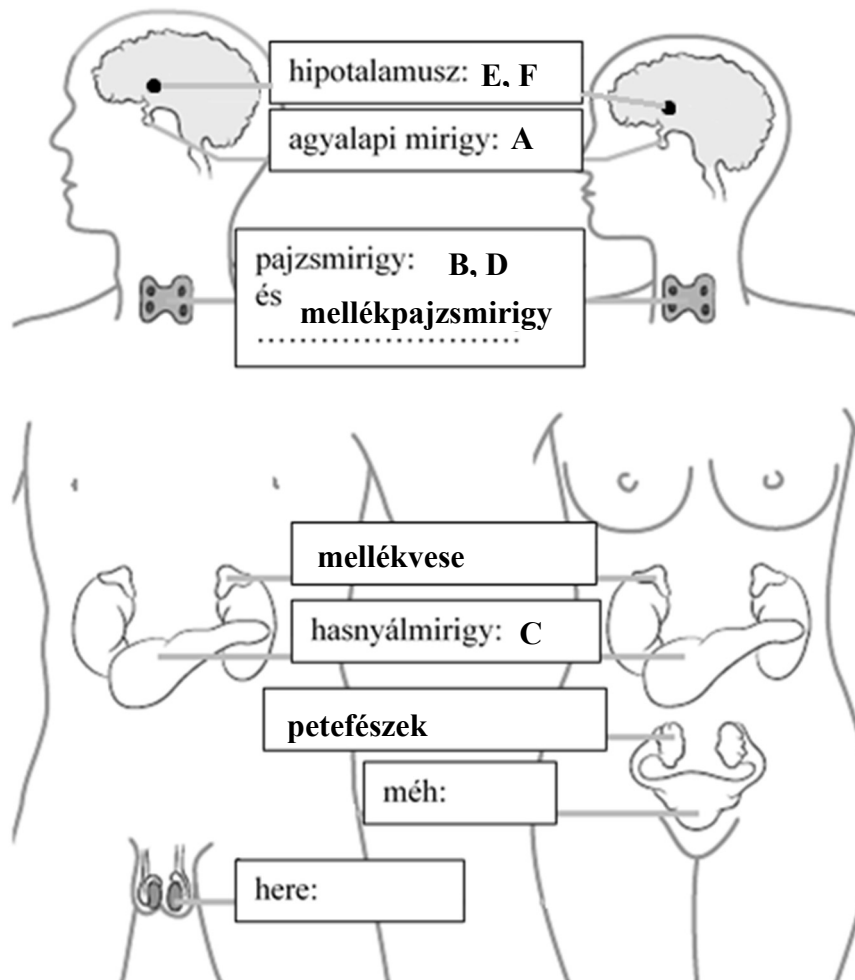
VI. Mirigyek és hormonok

10 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.4. pontja alapján készült.

Az ábra forrása: Kerberné Varga Anna szerk. : Természetismeret munkafüzet a Szakiskolai közismereti tankönyvhöz, OFI, 2016.

Minden jó helyre írt megnevezés és betű 1 pont, összesen: 9 pont



Az összes + és – jel beírása esetén:

1 pont

VII. Mérgező történetek

11 pont

A feladat a követelményrendszer 1.3., 2.2.3., 2.3 és 4.8.1. pontjai alapján készült.

- | | |
|---|--------------|
| 1. A | 1 pont |
| 2. C | 1 pont |
| 3. A | 1 pont |
| 4. B | 1 pont |
| 5. D | 1 pont |
| 6. A és E | 1+1 = 2 pont |
| 7. C és D | 1+1 = 2 pont |
| 8. D | 1 pont |
| 9. A biológiai oxidáció hiányában megnő a tejsavas erjedés intenzitása. | 1 pont |

VIII. A Fabry-kór

9 pont

A feladat a követelményrendszer 1.3., 2.1.3., 2.1.4., 2.1.5., 2.1.6, 6.2.1, 6.3.1, 6.3.3. pontjai alapján készült.

A feladat bázisszövege az eredeti forrásszöveg módosításával (rövidítésével, nyelvtani egyszerűsítésével, de az eredeti szöveg integritásának megtartása mellett) jött létre.

A szöveg forrása: <http://www.fabryalapitvany.hu/tartalom/prof-dr-fekete-gyorgy-fabry-betegseg-enzimotlo-kezelese>

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0011_1A_Proteinbiotech_hu_book/ch13.html

1. Mindkét betű helyes megnevezése esetén: 1 pont

Enzim neve	Szubsztrát	(Vég)termék
Peptidázok	B	K

2. Helyesen kitöltött sor esetén: 1 pont

Enzim neve	Szubsztrát	(Vég)termék
Észteráz	C	E, H

Az észteráz helyett elfogadható a tartalmilag helyes lipáz is.

3. Plazmidok / bakteriofágok / vírusok / transzpozonok / kromoszómák / fágmidok / kozmidok 1 pont
4. A mutáns CHO-sejtek tápoldata timintartalmú, a szelektálásra használt tápoldat nem tartalmaz timint, (így csak azok a sejtek képesek életben maradni, melyek felvették a vektort.) 1 pont
5. D 1 pont
6. 50% (Az anya heterozigóta, a gyerek neme az 1. ábra alapján biztos.) 1 pont
7. A II/2 heterozigóta nőnél az ivari kromoszóma véletlenszerű inaktiválódása miatt a betegséget okozó mutáció a sejtek kb. felében van jelen, így a betegség a heterozigóta nőknél enyhébb. 1 pont
8. $q = 8 \cdot 10^{-6}$ 1 pont
9. $q^2 = 64 \cdot 10^{-12} = 6,4 \cdot 10^{-11}$ / 1 pont
- Az enyhe tünetek nem okoznak valódi megbetegedést, de elfogadható a $q^2 + 2pq = 1,6 \cdot 10^{-5}$ válasz is.

Választható feladatok

IX. A) Vízvesztés 20 pont

A feladat az érettségi követelményrendszer 4.7 és 4.8.4 pontjai alapján készült

Fokozott vízvesztés 10 pont

- | | | |
|----|---|--------|
| 1. | a) cukorbetegség: hasnyálmirigy szigetek / Langerhans-szigetek / hasnyálmirigy belső elválasztású része | 1 pont |
| | b) Addison kór: mellékvese kéreg | 1 pont |
| | c) diabetes insipidus: hipotalamusz | 1 pont |
| 2. | C | 1 pont |
| 3. | D | 1 pont |
| 4. | A | 1 pont |
| 5. | A | 1 pont |
| 6. | B | 1 pont |
| 7. | D | 1 pont |
| 8. | E | 1 pont |

A víz távozása a szervezetből – esszé 10 pont

- | | | |
|----|---|--------|
| 1. | A szűrlet fehérjementes vérplazma | 1 pont |
| | a vesetestecskében / Malpighi-testecskében keletkezik, | 1 pont |
| | a vérnyomáskülönbség hatására : utalás a bemenő és kilépő artériák átmérőjének különbségére. | 1 pont |
| 2. | a víz diffúzióval / ozmózással / passzív transzporttal szívódik vissza (a közeli elsődleges kanyarulat csatornát kísérő hajszálerekben) a szűrletképzést követően | 1 pont |
| | (relatív) kevés víz, de (csaknem) változatlan anyagmennyiségű fehérje marad, emiatt magas a vér (kolloid) ozmózisnyomása, | 1 pont |
| | (a Henle-kacs területén) aktív transzport / pumpamechanizmusok / ionpumpák növelik meg a vér Na ⁺ -ion koncentrációját / ozmózisnyomását | 1 pont |
| 3. | (vesemedence/vesemedencék) – húgyvezeték(ek) – húgyhólyag – húgycső <i>(együtt)</i> | 1 pont |
| 4. | növeli: a szükségesnél nagyobb mennyiségű folyadék fogyasztása/vízajtó hatású italok (kávé, tea, alkohol stb.) | 1 pont |
| | csökkenti: a szükségesnél kisebb mennyiségű folyadék fogyasztása / fokozott verejtékezés / menstruáció előtti vízvisszatartás / erősen sós táplálék fogyasztása | 1 pont |
| 5. | verejtékezés / levegő kilégzése / székletürítés <i>(bármely kettő)</i> | 1 pont |

IX. B) A változatosság gyönyörködtet

20 pont

A feladat a követelményrendszer 5.1, 5.2.1. és 5.4.3. pontjai alapján készült.
Az ábrák forrása: Oborny Beáta - Pásztor Erzsébet (szerk.): Ökológia

A sokféleség megfigyelése

10 pont

1. B és C 1+1= 2 pont
2. A második alkalommal befogott egyedek között a jelölt egyedek aránya megegyezik az első alkalommal befogott egyedeknek és a populációt alkotó összes egyednek az arányával, azaz:

$$\frac{120}{N} = \frac{6}{150}$$

- A populáció becsült mérete tehát 3000 egyed. 1 pont
(Csak számítással együtt jár az 1 pont!)
3. C 1 pont
 4. A 1 pont
 5. C 1 pont
 6. B 1 pont
 7. A kontroll területen egyenletesebb volt a fajszámok megoszlása / a D2 közösségben néhány gyakori és számos ritkább faj élt. (Bármilyen, az életközösség egyenletességére utaló válasz elfogadható.) 1 pont
 8. A, D 1+1= 2 pont

A biodiverzitás szintjei – esszé

10 pont

1. A faj / faj-egyed diverzitást az egy területen élő fajok száma 1 pont
és azok egyedszám-aránya / eloszlása szabja meg. 1 pont
A faj / (egyed) diverzitás összefügg a társulás stabilitásával / biológiai produktójával / a populációs kölcsönhatások sokféleségével / táplálkozási hálózatok tagjainak számával, mert fajgazdagabb / egyenletesebb eloszlású életközösségben többféle kapcsolat valósulhat meg. *Más tulajdonság is elfogadható, ésszerű indoklással.* 1 pont
2. A genetikai diverzitás a populációban előforduló allélok számától 1 pont
és gyakoriságuk arányától / eloszlásuktól függ. 1 pont
Magas genetikai diverzitás esetén a populáció alkalmazkodóképesebb, mert lehetőséget ad a szelekcióra / a populáció tagjainak együttműködésére. 1 pont
A sodródás allélok véletlenszerű kiesését okozhatja, 1 pont
ezért a genetikai diverzitást csökkenti. (palacknyak- / üvegnyak-hatás) 1 pont
3. A diverzitást a fajok kölcsönhatása tartja fenn. 1 pont
ezért megőrzése az egyes fajok fennmaradást biztosítja 1 pont
(pl. táplálkozási hálózatok / szimbiózisok). 1 pont
Másként is megfogalmazható. A megfogalmazás utaljon a társulás fajainak kölcsönös függésére.