

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2021. október 27.

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. Növényi meiózis

11 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2. pontja alapján készült.

Az ábra forrása: https://www.researchgate.net/figure/Schematic-of-Arabidopsis-thaliana-nectarium-Arabidopsis-flowers-have-four-nectaries-that_fig1_26672832

1. Kétkromatidás kromoszómák vándorolnak a sejt két pólusára. /
Az utódsejtekbe csak feleannyi kromoszóma kerül, mint az anyasejtben volt. /
A homológ párok tagjai elválnak egymástól. 1 pont
(Más megfogalmazás is elfogadható.)
2. D 1 pont
3. 10 1 pont
4. 5 1 pont
5. B és C 1+1 = 2 pont
6. E 1 pont
7. A crossing over / A homológ kromoszómák egyes darabjainak kicserélődése/
génkicserélődés / allélcicserélődés / rekombináció 1 pont
A homológ kromoszómák véletlenszerű szétválási iránya / kombinációi 1 pont
(A két válasz sorrendje tetszőleges.)
8. $2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$ 1 pont
9. B 1 pont

II. Egy különös gyík

12 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.6., 3.1.1., 3.4.2., 4.4.5., 5.4.1. és 5.1.1. pontjai alapján készült.

National Geographic 2015. szeptember 8. Színt valló kameleon című cikk felhasználásával készült.

Ábra: <https://matramuzeum.nhmus.hu/hu/virtualis-muzeum/termeszetudomany/zonazoo/sisakos-kameleon>

1. hüllők
(Az egész testét borító) pikkelyes bőre alapján ismerhető fel (a jellemző megadásával) 1 pont
2. Tápcsatornájuk két nyílású, három szakaszos. Nyelvüket villámgyorsan kilökve vadásznak. Zárt keringési rendszerük két vércsőből és négy üregű szívből áll.
Minden helyes válasz 1 pont, összesen 4 pont
3. C és E 1+1 = 2 pont
4. D 1 pont
5. változó 1 pont
6. D (vitamin) 1 pont
7. kalcium / Ca / Ca²⁺ 1 pont
8. D 1 pont

III. Holtfa

12 pont

A feladat a követelményrendszer: 2.1.4.; 2.3. 5.1.1 és 5.4.1. pontjai alapján készült.

A szöveg forrása:

DINPI_Tanulmánykötet_Az_erdogazdalkodas_hatasa_az_erdok_biologiai_sokfelesegerre_2016május.pdf

1. cellulóz 1 pont
2. B, D 1+1 = 2 pont
3. B, D 1+1 = 2 pont
4. A lebontás sebesség nő, mivel nő a szerves anyag felülete. /
A gombafonalak könnyebben szétterjednek. / Több oxigénhez jutnak a lebontó szervezetek. 1 pont

-
5. A korhadó fák sokféle lebontó fajnak (és ezek fogyasztóinak) adnak otthont. / Nem távolítják el belőle a holtfát. *Másként is megfogalmazható.* 1 pont
6. A 1 pont
7. B 1 pont
8. D 1 pont
9. C 1 pont
10. E 1 pont

IV. Öseink

8 pont

A feladat a követelményrendszer 6.3.1., 6.3.2. és 6.4.2. pontja alapján készült.

Az ábrák forrásai:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peninj_mandible._Paranthropus_boisei.jpg,

<http://www.matud.iif.hu/2011/08/03.htm>

1. Mineralizálódott / kövesült állati vagy növényi maradvány 1 pont
2. Növényevő / növényeket is fogyasztott / vegyes táplálkozású („mindenevő”), mert: az erőteljes állkapocsra nagyobb izmok tapadhattak / fejletlen a szemfog / nagyobb őrlőfogak 1 pont
3. D 1 pont
4. Nem, mert túl régi / fosszilizálódott / nincs benne szerves anyag / DNS / Csak ha maradt volna benne szerves anyag, akkor lehetne. 1 pont
5. Az öreglyuk helyzete alapján. 1 pont
6. E 1 pont
7. Minél több idő telt el két faj szétválása óta, annál több köztük a genetikai különbség / annál több mutáció következett be a közös génállományban. 1 pont
- Módszer: a két vizsgált faj (homológ) DNS-szakaszainak összehasonlítása. 1 pont
- Más helyes megfogalmazás is elfogadható.*

V. Fehérjék emésztése

12 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.4.2. pontja alapján készült.

Ábra: eredeti

1. Kontrollkísérlet: (víz +) sav/lúg + fehérje 1 pont
Indoklás: azt bizonyítja, hogy nem a sav/lúg hatására emésztődik a tojásfehérje. 1 pont
2. Az oldatok hőmérséklete / a pepszin koncentrációja / a szubsztrát koncentrációja / a tojásfehérje szelet méretei / *Más helyes változó is elfogadható.* 1+1 = 2 pont
3. D 1 pont
- 4.

| | |
|---|---------------------|
| A patkóbélben ható fehérjebontó enzim neve: | tripszin |
| Az enzim termelődésének helye: | hasnyálmirigy |
| Az enzimműködést biztosító kémhatás: | pH 8 / enyhén lúgos |

- Minden helyes válasz 1 pont, összesen:* 3 pont
5. 'A' részlet neve: (mikro)bolyhok 1 pont
'A' részlet funkciója: a felszívó felszín növelésével gyorsítja a felszívást / itt található a felszívásért felelős csatornák / transzportfehérjék 1 pont
6. 'B' részlet neve: mitokondrium 1 pont
'B' részlet funkciója: a felszívás energia / ATP igényét fedezi / az aktív transzport energia / ATP igényét fedezi. 1 pont
-

VI. Sportélettani vizsgálat

7 pont

A feladat az érettségi követelmények 4.2.3.; 4.8.1.; 4.8.3.; 4.8.4.; 4.8.5.; 6.1.2. pontjai alapján készült.

1. $70 \cdot 72 = 5040 \text{ cm}^3 = \mathbf{5,04 \text{ dm}^3}$ 1 pont
2. 1 dm^3 vérből: 50 cm^3
 $5,04 \text{ dm}^3$ vérből: $50 \text{ cm}^3 \cdot 5,04 = \mathbf{252 \text{ cm}^3 \text{ (ml) O}_2}$ 1 pont
Ha az előző feladatban rosszul számolt a vizsgázó, s azzal a számadattal egyébként jó lenne a megoldás, jár a pont.
3. pulzusszám: $72 \cdot 2,1 = 151,2 / \text{perc}$
 $100 \cdot 151,2 = 15120 \text{ cm}^3 \text{ (ml)} \longrightarrow \mathbf{15, 12 \text{ dm}^3}$ 1 pont
Ha a pulzusszámot rosszul számolta ki a vizsgázó, de az adattal jól számolt tovább, jár a pont.
4. 1 dm^3 vérből: 100 cm^3
 $15, 12 \text{ dm}^3$ vérből: $100 \cdot 15,12 = 1512 \text{ cm}^3 \text{ (ml)}$.
 $1512/252 = 6,0 \longrightarrow \mathbf{\text{Hatszorosára}} \text{ nőtt.}$ 1 pont
Ha az előző feladtból származó rossz adattal számol, s azzal a számadattal egyébként jó lenne a megoldás, jár a pont.
5. B 1 pont
6. A megemelkedő szén-dioxid / szénsav miatt, ill. 1 pont
a megemelkedő tejsav szint miatt. 1 pont

VII. Öröklődő izomgyengeség

12 pont

A feladat az érettségi követelményrendszer 2.3.4, 4.8.1, 6.1.1, 6.1.2, 6.2.1 és 6.3.4 fejezetei alapján készült.

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

Források:

cikk: <https://gendiagnosztika.hu/oroklodo-periferias-neuropatiak-genetikai-vizsgalata/>

családfa: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199307083290205>

1. C 1 pont
2. B 1 pont
3. A rostok átmérőjétől / vastagságától :minél vastagabb a rost, annál gyorsabb a vezetés. 1 pont
és a velőshüvelytől: a velőshüvely gyorsabbá teszi az ingerületvezetést. 1 pont
4. singcsont 1 pont
5. A beteg személyeknél hiányozhat / vékonyabb lehet a mielinshüvely, ezért lassabb a vezetés, mint az egészségeseké. (Konkrét betűjel-összevetéssel is megadható.) 1 pont
Esetleg: a beteg személyek rostátmérője kisebb lehet, mint az egészségeseké. 1 pont
Méréssel ellenőrizhető, hogy a velőshüvely vastagsága a betegekben valóban kisebb-e / a rostátmérők megegyeznek-e. Más érvelés, pl. a működőképes PMP fehérje hiánya is jó válasz. 1 pont
6. B, E, I, J / mindegyik beteg személy, aki a családfán szerepel 1 pont
7. F: aa 1 pont
E: Aa 1 pont
E-től 0,5 eséllyel kap a gyermeke A allélt,
tehát annak a valószínűsége, hogy *mindkét* gyerek beteg: $(0,5)^2 = 0,25$ 1 pont
8. $1/2500 \cdot 0,8 \cdot 9800000 = 3136$, tehát elvileg 3136 ilyen személy él az országban. 1 pont

VIII. Nitrogénkötés

6 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 5.4.1. pontja alapján készült.

1. ammónia / ammónium ion 1 pont
2. Mert a növénytől cukrot / energiaforrást kapnak,
(amiből fedezni tudják a nitrogénkötés nagy energia- /ATP igényét.)
/ a gyökérgümőkben alacsony az oxigénkoncentráció. 1 pont
3. fehérjékbe / nukleinsavakba / DNS-be / RNS-be (bármelyik kettő) 1 + 1 = 2 pont
4. gyökérgümő 1 pont
5. kevesebb (mű)trágyát kell felhasználni / kisebb mértékű a nitrát szennyezés 1 pont

Választható feladatok

IX. A) A női nemi ciklus hormonális szabályozása Hormonok és hatásaik

20 pont
10 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.4. pontja alapján készült.

Ábrák: eredeti

1. Fejlődő tüsző betűjele: C 1 pont
Felrepedt tüsző betűjele: D 1 pont
2. Hormon betűjele: a 1 pont
Hormon neve: ösztrogén(ek) / tüszőhormon(ok) 1 pont
3. Hormon neve: Sárgatestserkentő hormon / LH 1 pont
Termelődési helye: agyalapi mirigy / hipofízis 1 pont
4. A petesejt kilöködik a felrepedt tüszőből és a petevezetékbe kerül. 1 pont
5. „M” és a szakasz az első 5-7 nap időszakában. 1 pont
6. Kétpetējűek: két különböző petesejt termékenyül /
ágyazódik be, ezért az utódok neme különbözhet. 1 pont
Egypetējűek: egy petesejt termékenyül /
egy zigótából jön létre a két utód, ezért a nemük azonos lesz. 1 pont
Másként is megfogalmazható.

A női nemi ciklus második szakasza – esszé

10 pont

1. A hipofízisben termelődő sárgatestserkentő (LH) hormon hatására a sárgatestben termelt progeszteron fenntartja a méh nyálkahártyájának megvastagodott állapotát. 1 pont
1 pont
1 pont
1 pont
2. A magas progeszteronszint gátló / negatív visszacsatoló hatása gátolja az LH termelését, ami a sárgatest elsorvadásához vezet, melynek hatására a progeszteronszint lecsökken, 1 pont
1 pont
ami kiváltja a menstruációt. 1 pont
3. Beágyazódás esetén a progeszteronszint magas marad, 1 pont
(a vérben / vizeletben az embrió, később a méhlepény által termelt) terhességi hormon / hCG jelenik meg. 1 pont

IX. B) Levegőt! 20 pont

Légszennyező anyagok 10 pont

A feladat a követelményrendszer 5.5. pontja alapján készült.

Az ábra forrása: <http://astro.u-szeged.hu/szakdolgoz/vegiandras/felhasznalas/ueveghazhatas.html>

1. CH₄, metán / vagy más szénhidrogének 1 pont
Földgázkitermelés / rizstermesztés / kérődző állatok tartása / fagyott talajok felolvadása a klímaváltozás hatására 1 pont
2. A visszaverődőnek (Y) nagyobb a frekvenciája / nagyobb az energiája / kisebb a hullámhossza / mint az X-jelűé / az Y fény, az X hősugárzás 1 pont
3. Üvegházhatás. 1 pont
4. Bőrrákot / mutációt / leégést okozhat. 1 pont
5. Bontja az ózont / az ózonréteg elvékonyodását okozza. / (Ezzel) növeli a sugárzás mértékét. 1 pont
6. Eredete: Kőolajtüzelés / robbanómotorok / repülőgép-hajtóművek 1 pont
Hatása: (Fotokémiai) szmog / ózombontás / savasodás / másodlagos üvegházhatás 1 pont
7. Kőszén / kőolaj / kőolajszármazékok / földgáz használata/ égési folyamatok / Erdőégetés (irtás önmagában nem elég) *Bármely 2 jó példa* 1 pont
8. Egy adott populáció által /termék előállításánál/ tevékenység közben kibocsátott szén-dioxid mennyisége. 1 pont
Másképp is megfogalmazható, pl. az ökológiai lábnyom mintájára:
a kibocsátott széndioxid-mennyiség megkötéséhez szükséges földterület nagyságával.
bármely anyagmennyiség / területegység mértékegység megadása, pl. g/m²

Életmódváltás – esszé 10 pont

1. A fosszilis energiahordozó hosszú idő alatt kialakult biológiai eredetű, széntartalmú energiahordozó 1 pont
Megújuló: fogyasztásának és keletkezésének sebessége kb. azonos 1 pont
Fosszilis: kőszén / kőolaj / földgáz, megújuló: víz / nap / szél
Bármely két jó példa 1 pont
2. Az égés során nő a levegő CO₂-tartalma 1 pont
A termőterület csökkenése / erózió miatti CO₂-szint növekedés. / Csökken a CO₂ megkötése. 1 pont
3. Biodízel / bioetanol / fatüzelés – 2 példa 1 pont
Ellene: az égési folyamatok során ugyanannyi káros anyag keletkezik, mint más égési folyamatoknál / termőterületet vesz el az előállítás / csökkentheti a biodiverzitást / előállítás is energiaigényes/
Más jó érv is elfogadható. 1 pont
Mellette: Megújuló energiaforrás. / Nem növeli érdemben a fosszilis eredetű CO₂ mennyiségét. 1 pont
4. Városi közlekedés: közösségi közlekedés / kerékpár / gyalogos közlekedés / forgalomszervezési megoldások / *Más jó megoldás is elfogadható.* 1 pont
Távolsági közlekedés: Vasút használata közút helyett / kevesebb utazás / *Más jó megoldás is elfogadható.* 1 pont