

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. május 15.

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 esszéfeladatokban **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. Füvek egymás közt

8 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4.3. és 5.1.1. pontja alapján készült.

Forrás: L.Pastor et al.: Theory-Based Ecology Oxford U.P, 2016

- | | | |
|----|-----------------------|--------|
| 1. | 48 (= 8·6) alkalommal | 1 pont |
| 2. | amerikai mézpázsit | 1 pont |
| 3. | réti perje | 1 pont |
| 4. | C | 1 pont |
| 5. | C | 1 pont |
| 6. | B | 1 pont |
| 7. | C | 1 pont |
| 8. | D | 1 pont |

II. Fehérjeszintézis

10 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.5. és 6.1.1. fejezetein alapul.

Az ábra forrása: <https://sites.jmu.edu/gbio103/bbq-4-rough-draft-protein-supplements/>

		Betűjel	Megnevezés
1.	Funkciós csoportja karboxil- és aminos csoport, az egyik kötésben van egy nukleotiddal.	E	aminosav
2.	Aminosavak közötti kötések.	D	(poli)peptid / amid / fehérje
3.	Bázissorrendje megszabja a keletkező fehérje aminosavsorrendjét.	A	mRNS/ hírvivő RNS
4.	Nevezetes bázishármasa az antikodon.	B	tRNS / szállító RNS
5.	Egyszálú polinukleotid- molekula, helyenként a szálon belül bázispárok alakulnak ki.	B	tRNS / szállító RNS
6.	Két alegységből álló sejtszervecske.	C	riboszóma
7.	Kodonjai szerepelnek a genetikai kodonszótárban.	A	mRNS/ hírvivő RNS

Minden helyesen kitöltött sor 1-1 pont, összesen: **7 pont**

- | | | |
|-----|--|--------|
| 8. | D | 1 pont |
| 9. | Ala / alanin | 1 pont |
| 10. | sejtplazma / DER felszíne / riboszóma/ mitokondrium / színtest / a sejtmaghártya felszínén | 1 pont |

III. Női dolgok

11 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.4. és 4.9. pontjai alapján készült.

Képek és adatok forrásai: http://scientopia.org/img-archive/scicurious/img_680.jpg

- | | | |
|----|---|--------|
| 1. | a) 77,8 % (77,7 % is elfogadható.) | 1 pont |
| | b) 98,7 % (98,6 % is elfogadható.) | 1 pont |
| | <i>(A megfelelő pontossággal megadott eredményekre adható pont.)</i> | |
| 2. | Azért, mert az I. és II. hormon koncentrációja többszöröse a III. és IV. hormonokénak, ami elfedi a másik két hormon szintjének ingadozását. / Nagyságrendi különbség van az adatok között. | 1 pont |
| | <i>(Egyéb, a hormonok mennyiségi viszonyaira utaló, helyes magyarázat is elfogadható, de az „utolsó két hormon adatai nem látszanak” indoklás önmagában nem elegendő.)</i> | |

- | | | |
|----|------|--------------|
| 3. | C | 1 pont |
| 4. | C | 1 pont |
| 5. | E | 1 pont |
| 6. | D | 1 pont |
| 7. | D | 1 pont |
| 8. | D | 1 pont |
| 9. | B, D | 1+1 = 2 pont |

IV. Bolyongás

7 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1. és 6.3.1. pontjai alapján készült.

A grafikonok forrása: L.Pastor et al: Theory-Based Ecology Oxford U.P, 2016

A fotó forrása: dailymail.co.uk/news/article-3126043/My-turn-cuddle-Koala-hugged-joe-underwent-surgery-hit-car-looks-picture-health.html

- | | | |
|----|--|--------|
| 1. | B | 1 pont |
| 2. | A kis populációlétszám miatt. | 1 pont |
| 3. | (A genetikai változatosság / diverzitás csökkenése miatt a megváltozott körülményekhez) kisebb eséllyel / lassabban alkalmazkodhat a populáció. | 1 pont |
| | Elfogadható:
Ha az allél hatása az új körülmények közt káros, a sodródás előnyt is jelenthet.
Ha az allél hatása az új körülmények közt is semleges, a sodródás nem okoz változást. | |
| 4. | A fekete a kontinensen élő populáció eloszlása, | 1 pont |
| | mert itt sok allél van jelen / mert a szigeten a kis létszám / az erős sodródás miatt a (ritka) allélok nagyobb része esett ki. | 1 pont |
| | VAGY ELFOGADHATÓ:
A fehér a kontinensen élő populáció eloszlása, | 1 pont |
| | mert ott egyenletes az allélok eloszlása. | 1 pont |
| 5. | A szigeten élő / a kis létszámú populáció kerül nagyobb veszélybe, | 1 pont |
| | mert a beltenyésztés (rokon egyedek párosodása) miatt itt nagyobb a homozigóta recesszív / a hátrányos tulajdonságot fenotípusában megjelenítő egyedek születésének valószínűsége / mert ebben a populációban nagyobb számban jelennek meg a hátrányos tulajdonságú egyedek, melyekre szelekció hat. | 1 pont |
| | <i>Másképpen is megfogalmazható a beltenyésztés hatása. Az indoklásban utalni kell a kis és nagy populációk közti különbség hatására.</i> | |

V. Piros madarak

11 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.3., 2.1.5., 2.2.2., 3.4.4., 4.8.1., 6.1.1., 6.1.3. fejezetén alapul.

A szövegek forrása: Csányi Vilmos: Etológia

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_519_42477/ch02s02.html

Szabó Márton: A madárpír és titkai Élet és tudomány 2016/26. 803-805.o.

Az ábrák forrása: <http://kanarimadarak.uw.hu/>

[wikiwand.com http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/Osztroge.htm](http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/Osztroge.htm)

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/kemia/szerves-kemia/a-monoszacharidok/fontosabb-diszacharidok>

- | | | |
|----|---|--------|
| 1. | A | 1 pont |
| 2. | C | 1 pont |
| 3. | B | 1 pont |

-
4. Konjugált kettőskötés-rendszere. / Könnyen gerjeszhető elektron rendszere. 1 pont
5. A, E 1+1 pont = 2 pont
6. D 1 pont
7. D 1 pont
8. C, D 1+1 pont = 2 pont
9. Kereshetik a vizsgált madárfajban a felfedezett gént. / Vizsgálhatják, hogy működik-e a vizsgált fajban a CYP2J19 enzim. Ha igen, akkor hasonló a festékképzés mechanizmusa. 1 pont

*Más jó kutatási ötlet is elfogadható, ha szerepel a lehetséges következtetés.
Pl.: eltérő táplálás hatásának vizsgálata.*

VI. Egy ritka örökletes betegség 10 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.4, 4.4, 6.1, 6.3 pontjai alapján készült

Forrása: <http://mentoov.rirosz.hu/all-project-list/andersen-kor/>

1. A (α-)glükóz / szőlőcukor. 1 pont
2. A keményítő. 1 pont
3. A máj és a vázizmok (vagy bármely vázizom megnevezése) 1+1= 2 pont
4. A sárgaság májkárosodással, 1 pont
a csökkent súlygyarapodás a glükóz-anyagcsere zavarával / energiaellátási zavarral magyarázható. 1 pont
5. A homozigóták / betegek gyakorisága $1/20000$, / $0,00005$ / $5 \cdot 10^{-5}$ 1 pont
a betegséget okozó allél gyakorisága $\sqrt{\frac{1}{20000}}$, azaz $0,007$. 1 pont

A kijelölt művelet felírása is elfogadható, ha egyértelmű, hogy ez a recesszív allél gyakoriságát jelenti. A $q=0,007$ eredmény megadása esetén mindkét pont jár.

A végeredmény százalékban is megadható.

Amennyiben a vizsgázó abból indult ki, hogy a hibás allél domináns, a következő megoldás is elfogadható:

Jelölje 'p' a domináns allél és 'q' a recesszív allél gyakoriságát. Ekkor a homozigóta betegek aránya alapján: $p^2=1/20000=0,00005$, (1 pont) amiből a betegséget okozó allél gyakorisága: $p=0,007$ (és az egészséges enzimet kódoló recesszív allél aránya $q=0,993$) A homo- és heterozigóta betegek együttes aránya: $p^2+2pq=0,014$. (1 pont)

6. A genetikai kódszótárban több kodon jelölhet azonos aminosavat, / a kód degenerált (így egyetlen bázisváltozás ellenére azonos maradhat a beépülő aminosav.) 1 pont
7. A máj. 1 pont

VII. Folyadékáramlás a rostacsövekben 12 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 1.2.1., 3.4.3. és 5.1.2. pontjai alapján készült.

Forrás: Wright, J.P. at al. 1980. The direct measurement of sieve tube turgor pressure using severed aphid stylets. Plant Physiology 65:1133-1135. in

Russle, P.J., Hertz, P. E., McMillan, B.(2014): Biology: The Dinamic Science. Cengage Learning, International Addition. p.787-788

1. Táplálékkészítő / fotoszintetizáló alapszövet / a bórszövet zárósejtjei (csak a sejt megnevezésével együtt). 1 pont
2. A sötét szakaszban / Calvin-ciklusban. 1 pont
3. A szén-dioxid molekulából / a hidrogén-karbonát ionokból. 1 pont
4. ozmotikus nyomás 1 pont
5. turgornyomás 1 pont
6. csökken 1 pont
-

- | | |
|--|--------|
| 7. rostacsövekből | 1 pont |
| 8. nagynyomású | 1 pont |
| 9. kisnyomású | 1 pont |
| 10. Növény – levéltetű: parazitizmus / táplálkozás | 1 pont |
| 11. Levéltetű – hangya: szimbiózis / mutualizmus | 1 pont |
| 12. Katicabogár – levéltetű: predáció / fogyasztás / táplálkozás | 1 pont |

VIII. Hormontermelő szervek

11 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.1., 4.8.3., 4.8.4., 4.8.5. és 4.9.2. pontjai alapján készült.

Ábra:

<https://camo.githubusercontent.com/594c28711df9325587c3c4dc641382064593606e/687474703a2f2f692e696d6775722e636f6d2f634949386d54502e706e67>

- | | |
|--|--------|
| 1. A T-sejtek. | 1 pont |
| 2. testhőmérséklet szabályozása / éhség / szomjúság / vízforgalom / táplálékfelvétel / a szimpatikus és a paraszimpatikus hatások összerendezése (bármelyik) | 1 pont |
| 3. G | 1 pont |
| 4. D | 1 pont |
| 5. A | 1 pont |
| 6. C | 1 pont |
| 7. F | 1 pont |
| 8. B | 1 pont |
| 9. A méhen belül,
a méhlepény / magzatburok. | 1 pont |
| 10. A vékonybélbe / patkóbélbe / közép bélbe | 1 pont |

IX. A Választott feladat – Szénhidrátemésztés- és felhasználás **20 pont**

A feladat a követelményrendszer 2.1.4., 2.1.5., 2.2.3., 4.4.2., 4.4.3., 4.5.2. fejezetein alapul.

Egy kísérlet értelmezése

10 pont

- | | |
|--|--------------|
| 1. D | 1 pont |
| 2. B | 1 pont |
| 3. D, E | 1+1 = 2 pont |
| 4. Nyál és hasnyál | 1+1 = 2 pont |
| 5. B, C | 1+1 = 2 pont |
| 6. A 3. kémcső tartalmát különböző hőmérsékletű vízfürdőkben tartjuk. Megállapítható az enzim hőmérsékleti optimuma.
<i>Más jó kutatási terv és következtetés is elfogadható, de csak az adott anyagok és eszközök felhasználásával. Pl.: pH-optimum/enzim-koncentráció hatásának vizsgálata.</i> | |
| Kutatási terv: | 1 pont |
| Levonható következtetés: | 1 pont |

A szőlőcukor útja a szervezetben – esszé

10 pont

- | | |
|--|--------|
| 1. A glükóz a vékonybélből
a véráramba / kapillárisokba szívódik fel. | 1 pont |
| | 1 pont |
| 2. Az inzulin serkenti a raktározást. / Elfogadható a glükokortikoidok hatásának leírása is. | 1 pont |

- | | | |
|----|--|--------|
| 3. | Oxigén jelenlétében a biológiai / terminális oxidációban | 1 pont |
| | a mitokondriumokban, | 1 pont |
| | oxigén hiányában tejsavas erjedésben. | 1 pont |
| | a sejtplazmában bomlik. | 1 pont |
| | Az oxidációban a glükóz széntartalma szén-dioxiddá alakul, | 1 pont |
| | amely a keringés útján a tüdő légólyagocskáiba / a kilégzés folyamatában a külvilágba kerül. | 1 pont |
| | A tejsav a vérárammal a májba jut. | 1 pont |

IX. B Választható feladat – „Kis-Kunságnak száz kövér gulyája” 20 pont

A feladat a követelményrendszer 2.2.2., 3.4.3. és 5.4. pontjai alapján készült.

Képek és adatok forrásai:

Dr. Széky Pál (1979): Ökológia – a természet erői a mezőgazdaság szolgálatában. Natura, Bp.
<http://embers-eg.webnode.hu/news/csontvary-kosztka-tivadar-a-festesz-jozsef-attilaja-5-resz/>

Legelők energiahasznosítása

10 pont

- Az ózonréteg kiszűri az UV-sugárzás jelentős részét / a sugárzás egy része a légkörben elnyelődik / visszaverődik / a növények egymást árnyékolják / felhők / légszennyeződés / por / a levelek dőlésszöge.
 (Bármilyen két, hasonló tartalmú magyarázat elfogadható.) 1 pont
- B 1 pont
- A 1 pont
- D 1 pont
- a) fogyasztók 1 pont
 b) lebontó 1 pont
 c) az anyagáramlás iránya / táplálkozási lánc/hálózat 1 pont
- A gulya napi energia-igénye: $150000 \cdot 100 = 1,500 \cdot 10^7$ kJ
 ehhez igényelt napi elsődleges produkció: $1,5 \cdot 10^7 / 0,12 = 1,25 \cdot 10^8$ kJ 1 pont
 A levélfelületre naponta érkező energia: $1,25 \cdot 10^8 / 0,054 = 2,315 \cdot 10^9$ kJ 1 pont
 A naponta érkező napenergia mennyisége: $2,315 \cdot 10^9 / 0,23 = 1,006 \cdot 10^{10}$ kJ
 A szükséges legelőméret:
 $1,006 \cdot 10^{10} / 3,35 = 3,00 \cdot 10^9 \text{ cm}^2 = \mathbf{30,0 \text{ ha} / 30 \text{ ha}}$ 1 pont

Egyéb helyes levezetésért is megadható a pontszám, részpontszámok – számítási hiba esetén az egyes sorokban szereplő összefüggések helyes alkalmazására adhatók. Elvileg helyes részlevezésekre részpontok adhatók, de elvileg hibás levezetésre nem adható pont.

A szén-dioxid útja a növényekben – esszé

10 pont

- A szarvasmarhák / és a növények szervezetében
 / a piroszőlősav átalakulása / a glikolízis zárólépése során / 1 pont
 és a citromsavciklus folyamatában keletkezik CO₂. 1 pont
- A légköri CO₂ a hajtás bórszövetének 1 pont
 gázcserenyílásain át 1 pont
 diffúzióval jut a növénybe. 1 pont
 A szén-dioxidot a fotoszintézis sötét szakaszában / Calvin-ciklusban 1 pont

A NADPH(2) / hidrogénszállító molekula hidrogénjeivel	1 pont
az ATP energiájának felhasználásával	1 pont
redukálja szőlőcukorra / szerves anyaggá a növényi sejt.	
3. A glükózból keményítő	1 pont
és cellulóz képződik.	1 pont