

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. 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. Virágok, magok

**8 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 3.4.1. és 3.4.3. pontjai alapján készült.*

*Az ábra forrása: [http://users.atw.hu/banokisk/viragos\\_novenyek.php](http://users.atw.hu/banokisk/viragos_novenyek.php)*

1. A porzó és a termő nem egy időben aktív / a saját pollen genetikailag összeférhetetlen a termővel. *Más jó megfogalmazás is elfogadható.* 1 pont
2. Különböznek, mert meiózissal jöttek létre / a homológ párok véletlenszerű szétválása / a rekombinációk lehetősége miatt. 1 pont
3. C: szíromlevél / pártá D: csésze(levél) *Mindkettő megnevezése esetén:* 1 pont
4. A 1 pont
5. D 1 pont
6. D 1 pont
7. Az (egyik) hímivarsejt által megtermékenyített központi sejtből. 1 pont
8. Lehetővé válik a víztől független megtermékenyítés. *Másként is megfogalmazható.* 1 pont

## II. DDT-rezisztens szúnyogok

**11 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.1 és 6.1.2 pontjai alapján készült.*

1. *KDR mínusz* allél gyakorisága  $q=0,2$   
A *KDR mínusz* allélre heterozigóta ( $2pq$ ) és homozigóta ( $q^2$ ) egyedek rezisztensek a DDT-re:  
 $2pq+q^2=0,32+0,04=0,36$  / 36%-a rezisztens a populációnak. 1 pont  
*A két allél más betűkkel is jelölhető.*
2. DDT jelenlétében a *KDR mínusz* allélt hordozó egyedek szaporodási / szelekciós előnyt élveztek, ezért a *KDR mínusz* allél nagyobb arányban / nagyobb valószínűséggel jutott a következő nemzedékekbe (ami az allél gyakoriságának folyamatos növekedését eredményezte a populációban.) 1 pont
3. A folyamatos szelekció miatt. / az allélok alkalmassága nem azonos / az allélgyakoriságok változnak. 1 pont
4. A, C, D 1+1+1 = 3 pont
5. DNS 1 pont
6. mRNS 1 pont
7. aminosavsorrendje / elsődleges szerkezete 1 pont
8. térszerkezete / konformációja 1 pont

### III. Csontok és izmok

**13 pont**

A feladat a részletes követelményrendszer 4.3.1., 4.3.2. és 6.3.2 pontjai alapján készült.

Fényképek: eredeti (Párizs, Anatómiai Múzeum)

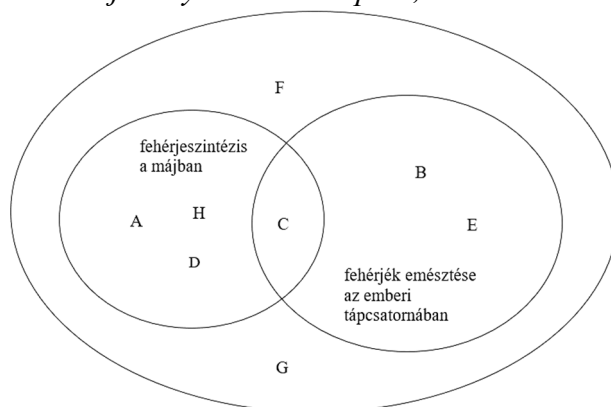
- |  |                  |
|--|------------------|
| 1. Csökken   | 1 pont           |
| 2. Orsócsont,<br>singcsont   | 1 pont<br>1 pont |
| 3. $k_1 \cdot C = k_2 \cdot X$<br>$28 \cdot 100 = 2 \cdot X$<br>1400 = X, vagyis 1400 N erőt kell kifejteni az izomnak.  | 1 pont<br>1 pont |
| 4. felkarcsont   | 1 pont           |
| 5. Eredetük / elrendeződésük / kapcsolódási rendjük azonos,<br>noha funkciójuk eltér.  | 1 pont           |
| 6. A hosszabb csontok miatt az izom összehúzódása nagyobb elmozdulást hoz létre,<br>(mint a delfinnél), ami a gepárd életmódjával függ össze:<br>(a szárazföldön gyors futással kell elérnie zsákmányát.<br><i>Másképp is megfogalmazható. A válasz mutasson rá az összefüggésre a szárazföldön<br/>elérhető gyorsaság és a csontok hossza között.</i> | 1 pont           |
| 7. A   | 1 pont           |
| 8. C   | 1 pont           |
| 9. B   | 1 pont           |
| 10. A  | 1 pont           |
| 11. D  | 1 pont           |

### IV. Központi laboratóriumunk, a máj

**13 pont**

A feladat a követelményrendszer 2.1., 2.2.1., 4.4.2. és 4.4.3. pontjai alapján készült.

- |   |                |
|---|----------------|
| 1. A és D                                     | 1 + 1 = 2 pont |
| 2. A: glikogén                                | 1 pont         |
| B: glükóz / szőlőcukor                        | 1 pont         |
| C: energia / ATP                              | 1 pont         |
| 3. Minden jó helyre írt betű 1 pont, összesen | 8 pont         |



**V. Az idegrostok ingerületvezetése** **6 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.1., 6.2.2. fejezetei alapján készült.*

*Az ábra forrása: <https://www.quora.com/Why-is-myelination-of-neurons-important>*

*Az adatok forrása:*

[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011\\_0001\\_524\\_Elettan/ch04s06.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Elettan/ch04s06.html)

*Szirmai Imre: Neurológia Medicina 2011.*

1.

Részlet neve	Betűjele
Gliasejt /Schwann-sejt	D
Axon / Ranvier-féle befűződés	E

*Minden helyesen kitöltött sor egy pont, összesen*

2 pont

2. A nagyobb átmérőjű rost gyorsabban vezet. Adatpárral indokolva!

1 pont

Pl: A 15 átmérőjű A $\alpha$  rostok vezetési sebessége 70–120 m/s, míg a 8 átmérőjű A $\beta$  rostok 30–70 m/s-os sebességgel vezetik az ingerületet.  
*Más példa is elfogadható.*

1 pont

3. Pl: Az ember A $\alpha$  rostjai vékonyabbak (15  $\mu$ m), mint a csótány axonok, mégis gyorsabban vezetik az ingerületet.  
(Más adatpár feltüntetése is elfogadható.)

1 pont

A velőshüvelyes rostok gyorsabban vezetik az ingerületet, mert azokon ugrálva / csak a (Ranvier-féle) befűzésekén (míg a csupasz rostokon pontról pontra) terjed az ingerület.  
*Más megfogalmazásban is elfogadható az indoklás.*

1 pont

**VI. A szklerózis multiplex** **6 pont**

1. Szklerózis multiplexben az idegrostok velőshüvelye károsodik, ezért a vezetési sebesség csökken.

1 pont  
1 pont

2. D és E

1 + 1 = 2 pont

3. Nem öröklődhet X ivari kromoszómán, mert ha úgy volna, több férfi volna beteg, mint nő.

1 pont

4. Az egypetéjű ikrek genetikai állománya (szinte teljesen) megegyezik, ezért a betegség örökölhetősége / az öröklés vagy a környezet hatása jól vizsgálható az ikervizsgálatokban.

1 pont

## VII. Veszélyes szteroidok

**11 pont**

*A feladat a követelményrendszer 2.1., 2.3.1., 4.3.4. és 4.8.4. pontjai alapján készült.*

Az ábrák forrásai:

[https://eatmore.blog.hu/2014/08/29/13\\_1\\_teny\\_es\\_tevhit\\_a\\_szteroidokrol\\_523](https://eatmore.blog.hu/2014/08/29/13_1_teny_es_tevhit_a_szteroidokrol_523)

[http://hu.drlahlali.org/testosteron\\_vyrabotka-testosterona-u-muzhchin.html](http://hu.drlahlali.org/testosteron_vyrabotka-testosterona-u-muzhchin.html)

- |   |                |
|---|----------------|
| 1. C  | 1 pont         |
| 2. A  | 1 pont         |
| 3. A és D   | 1 + 1 = 2 pont |
| 4. hipotalamusz (kis neuroszekréciós sejtjei)   | 1 pont         |
| 5. B és C   | 1 + 1 = 2 pont |
| 6. FSH és LH / tüszőserkentő és sárgatestserkentő hormon  | 1 + 1 = 2 pont |
| <i>megjegyzés: a sorrend mindegy!</i>   |                |
| 7. negatív visszacsatolás elve  | 1 pont         |
| 8. A vér magas szteroidszintje gátolja a hipotalamusz és a hipofízis /<br>a herék működését szabályozó szervek hormontermelését,<br>így a herék nem kapnak utasítást a hormontermelésre | 1 pont         |
| <i>Másképpen is megfogalmazható.</i>  |                |

## VIII. Anyagcsere folyamat-határozó

**12 pont**

*A feladat a követelményrendszer 2.2, 2.3.3. és 6.1.1. pontjai alapján készült.*

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. Minden helyesen azonosított folyamat 1-1 pontot ér, összesen | 8 pont       |
| <i>I. folyamat: glikolízis</i>                                  |              |
| <i>II. folyamat: a fotoszintézis fényszakasza</i>               |              |
| <i>III. folyamat: végső (terminális) oxidáció</i>               |              |
| <i>IV. folyamat: fehérjeszintézis (transzláció)</i>             |              |
| <i>V. folyamat: RNS-átírás (transzkripció)</i>                  |              |
| <i>VI. folyamat: DNS-szintézis (replikáció)</i>                 |              |
| <i>VII. folyamat: a fotoszintézis sötétszakasza</i>             |              |
| <i>VIII. folyamat: citromsavciklus</i>                          |              |
| 2. A és E   | 1+1 = 2 pont |
| 3. C és D   | 1+1 = 2 pont |

**IX.A. Választható feladat – Hormonjaink, idegrendszerünk** **20 pont**  
*A feladat a követelményrendszer 3.4.4., 4.8.1., 4.8.4. pontjai alapján készült.*

**Utazás közben** **10 pont**

- |  |        |
|--|--------|
| 1. A   | 1 pont |
| 2. E   | 1 pont |
| 3. A mellékvese velőállománya  | 1 pont |
| Emeli a vércukorszintet / felelős a Canon-reakcióért /a Canon-reakció bármely elemének leírása | 1 pont |
| 4. A vér ozmotikus nyomásának növekedése   | 1 pont |
| 5. Vazopresszin / ADH  | 1 pont |
| Hipotalamusz   | 1 pont |
| 6. A nagyagykéregben / a homloklebenyben   | 1 pont |
| 7. Félkörös ívjáratok / belső fül  | 1 pont |
| 8. Nyeléskor a fülkürt nyílik, és kiegyenlítődik a nyomás a középfül és a külvilág között.     |        |
| <i>Másként is megfogalmazható.</i>   | 1 pont |

**Hallószervünk – esszé** **10 pont**

- |  |        |  |
|--|--------|--|
| 1.   |        |  |
| • A rezgést a hallójáratban a levegő a <b>dobhártyának</b> adja át,                                | 1 pont |  |
| • az ingert a <b>középfülben</b> lévő  | 1 pont |  |
| • <b>Kalapács, üllő, kengyel</b> veszi át,   | 1 pont |  |
| • ami az <b>ovális ablakon</b> át  | 1 pont |  |
| • a <b>belső fülben</b> lévő   | 1 pont |  |
| • <b>Csigában</b>  | 1 pont |  |
| • a <b>Corti-szervhez</b> juttatja.  | 1 pont |  |
| 2.   |        |  |
| • Itt az <b>alaphártyán</b> lévő <b>szőrsejtek</b>   | 1 pont |  |
| • a <b>folyadék</b> rezgése következtében  | 1 pont |  |
| • A <b>fedőhártyával</b> való <b>(mechanikai) érintkezés</b> hatására jönnek ingerületi állapotba. | 1 pont |  |

### IX.B. Választható feladat – Ökológiai hálózatok

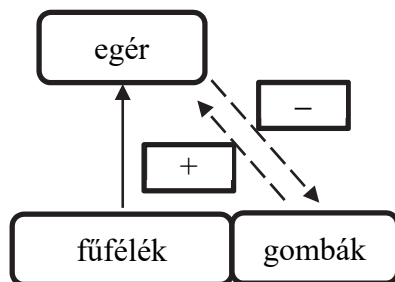
**20 pont**

*A feladat a követelményrendszer 5.1. és 5.4 pontjai alapján készült.*

#### Táplálkozási hálózat

**10 pont**

1. B 1 pont
2. E 1 pont
3. versengés 1 pont
4. versengés 1 pont
5. *A kölcsönhatás minőségének helyes jelölése:* 1 pont



6. A, C és E 1+1+1 = 3 pont
7. kommenzalizmus 1 pont
8. parazitizmus / élősködés 1 pont

#### A szénvegyületek útja a táplálkozási láncban – esszé

**10 pont**

*A feladat a követelményrendszer 2.1.4; 2.2.2; 2.2.3 és 3.4.3 pontjai alapján készült.*

1. A szerves szénvegyületekből / szén-dioxidból
  - a levelek / a lágyszár táplálékkészítő alapszövetében
  - a sejtek zöld színtestjeiben / kloroplasztiszaiban
  - fényenergia segítségével zajlik a redukció. 3 pont
2. A növényi tartaléktápanyag
  - keményítő
  - az emésztés során hidrolízissel
  - glükóz egységekre bomlik. 3 pont
3. Oxigénszegény környezetben
  - erjedéssel a sejtplazmában
  - kisebb szerves molekulákra / tejsavra bomlik, 2 pont

Míg oxigéngazdag környezetben

  - a sejtplazmában és a mitokondriumokban zajló biológiai oxidáció során
  - szén-dioxid és víz lesz belőle. 2 pont