

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2016. május 11.**

# **BIOLÓGIA**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI  
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA**

---

---

### Útmutató a 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 két pontos 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 *klorplasztisz – 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, esszéiben – 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 kettős megtermékenyítés

7 pont

A feladat az érettségi követelmények 3.4. pontja alapján készült.

Ábra: eredeti

Minden helyes válasz 1 pont.

1. I.
2. hímvarsejtek / spermiumok
3. B
4. pollentömlőt fejleszt
5. embrió/csíra(növény)
6. C
7. H

### II. A Donders-modell

12 pont

A feladat a követelményrendszer 4.5.1 pontja alapján készült.

Ábra: eredeti. A fénykép a párizsi Felfedezések Múzeumában készült.

1. A léggömbökbe levegő áramlik / térfogatuk megnő. 1 pont
2.
  - A: légcső 1 pont
  - B: a mellhártya lemezei közti tér / mellkas 1 pont
  - C: főhörgő 1 pont
  - D: tüdő 1 pont
  - E: rekeszizom / légzőizmok 1 pont
3.
  - A: a léggömbökben uralkodó légnyomás 1 pont
  - B: a nagy üveghengerben uralkodó légnyomás 1 pont
  - C: a nagy üveghenger térfogata / a léggömbök térfogata 1 pont
  - D: a léggömbökbe áramló levegő sebessége 1 pont
4. D 1 pont
5. C 1 pont

### III. Cisztás fibrózis

9 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3.1; 6.1.1; 6.1.2 és 6.3.1 pontjai alapján készült.

Szöveg forrása: Gerald Karp: *Cell and Molecular Biology*, John Wiley&Sons, Inc. 5<sup>th</sup> edition

1. B, E 1 + 1 = 2 pont

2.

DNS egyik szála	A	A	A
DNS kiegészítő („néma”) szála	T	T	T

A harmadik bázispárnak G/C pár is helyes megoldás. 1 pont

3. B 1 pont
4. endoplazmatikus hálózat / membránhólyag / Golgi-készülék 1 pont

5.  $q^2 = 1/2500$ ,  $q = 0,0200$  1 pont

6.  $p = 0,98$ ,  $2pq = 0,0392$   
Egészséges ember a beteg allélt  $2pq/(p^2+2pq) = 0,03922$ , (vagyis 3,922%) valószínűséggel hordozza. 1 pont

7.

- Mindkét szülő  $2/3$  eséllyel hordozó,
- ezért  $2/3 \cdot 2/3 \cdot 1/4 = 1/9 \approx (0,66 \cdot 0,66 \cdot 0,25) = 0,11$  vagyis 11% valószínűséggel születhet beteg gyermeke a feladatban szereplő házaspárnak. 2 pont

#### IV. Terheléses vizsgálat 6 pont

*A feladat a követelményrendszer 4.8.4. pontja alapján készült.*

*Az ábra forrása: Fonyó Attila: Az orvosi élettan tankönyve. Medicina, 2004 p.316.*

1.

Az „A” személy 80 kg-os, ezért 80 gramm szőlőcukrot fogyasztott.  
Vérében a 30. perc végére  $2 \text{ mmol/dm}^3$ -rel emelkedett a vércukorszint, ez összesen 10 mmol. 1 pont

(Mivel 1 mol szőlőcukor 180 g),  
 $10 \text{ mmol} = 0,01 \text{ mol} = 180 \cdot 0,01 = 1,8 \text{ g}$   
Ez a bevitt mennyiség  $(1,8:80)100 = 2,25 \%$ -a. 1 pont

2. A felszívódás időigénye miatt. 1 pont

3. A máj raktározta. / A sejtek felvették / oxidálták. 1 pont

4. A vizeletbe került. / A sejtek kismértékben föl tudták használni. 1 pont

5.

Az inzulinszint változását.  
Ha az inzulinszint nem / alig emelkedik (a cukorterhelés hatására), I. típusú cukorbetegség lehet az ok. 1 pont

#### V. Szivacsok, laposférgek 10 pont

*A feladat a követelményrendszer 3.3.3 és 3.4.2 pontjai alapján készült.*

*Minden helyes válasz 1 pont.*

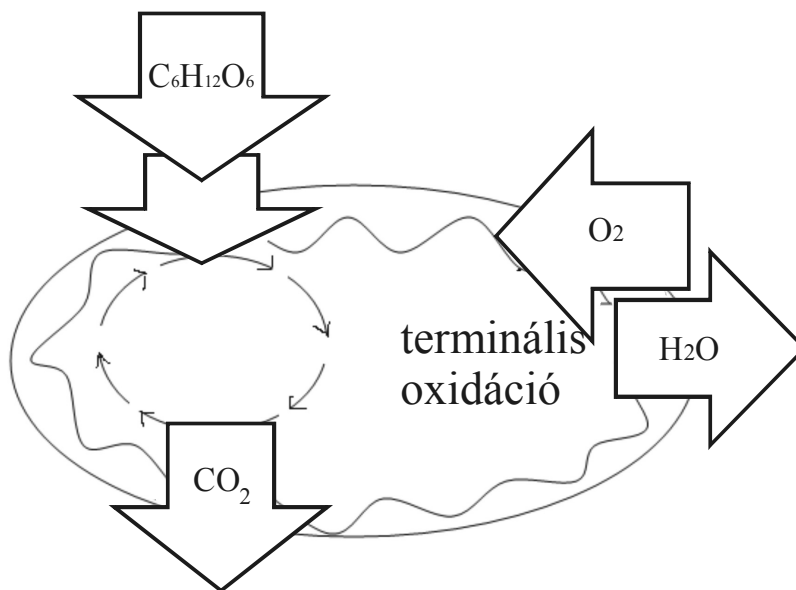
1. B
2. C
3. D
4. C
5. A
6. B
7. D
8. A
9. B
10. A

## VI. Színtest és mitokondrium

14 pont

A feladat a követelményrendszer 2.2.2; 2.2.3 és 2.3.3 pontjai alapján készült.

1.  $6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$  1 pont
2.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2$  1 pont
3. A =  $\text{H}_2\text{O}$  1 pont
4. B =  $\text{O}_2$  1 pont
5. C =  $\text{CO}_2$  1 pont
  
6. Minden jó helyre írt képlet 1 pont, összesen 4 pont



(Egy képlet csak egy helyen szerepelhet. Ha két vagy több helyen is szerepel, nem adható érte pont.)

7. A 1 pont
8. B 1 pont
9. D 1 pont
10. D 1 pont
11. A 1 pont

## VII. Az endoszimbióta elmélet

7 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3 és 3.2.1-2 pontjai alapján készült.

1. A, B, D 1+1+1 = 3 pont
2. B 1 pont
3. Bármely helyes kapcsolat megnevezése, pl:
  - a nyúl és a vakbelében élő cellulózbontó baktériumok között. (Faj vagy nagyobb rendszertani kategória vagy táplálkozásmód is elfogadható, pl. növényevő emlősök).
  - A nyúl táplálékot és védelmet nyújt a baktériumoknak,
  - azok enzimeikkel lebontják a cellulózt (amiből jut a nyúlnak is).1+1+1 = 3 pont

**VIII. Talaj—növény— elem** **10 pont**

*A feladat a követelményrendszer 2.1 és 5.5 pontjai alapján készült.*

*Az ábra forrása: Borhidi Attila: Gaia zöld ruhája MTA, Budapest, 2002*

- |    |  |              |
|----|--|--------------|
| 1. | A és B   | 1+1 = 2 pont |
| 2. | A és E   | 1+1 = 2 pont |
| 3. | A  | 1 pont       |
| 4. | A  | 1 pont       |
| 5. | D  | 1 pont       |
| 6. | C  | 1 pont       |
| 7. | Az erózió következtében a talaj mennyisége / vastagsága / nitrogéntartalma csökken. / A könnyen oldódó nitrogéntartalmú sókat az esők kimossák. /<br><i>Más megfogalmazásban is elfogadható.</i> | 1 pont       |
| 8. | A foszfor egyre nagyobb része a növények szervezetébe kerül.   | 1 pont       |

**IX. Koponya Leonardo rajzán** **5 pont**

*A feladat a követelményrendszer 4.3.1 és 4.8.1 pontjai alapján készült.*

*A kép forrása: Antalóczy Zoltán: Leonardo da Vinci anatómiai rajzai Medicina, 1989*

- |    |   |        |
|----|---|--------|
| 1. | Az atlasz a fej / koponya bólintó / függőleges irányú elmozdulását teszi lehetővé.  | 1 pont |
| 2. | A forgó a fej / koponya vízszintes elfordulását teszi lehetővé.   | 1 pont |
| 3. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nyúltagy / nyúltvelő / agytörzs</li> <li>• a légzést szabályozó központokat / kemoreceptorokat tartalmazza.</li> </ul> <i>Vagy más helyes funkció megnevezés (pl. keringés / tápcsatorna működése)</i> | 1 pont |
| 4. | Zárja az orrüreget / megakadályozza, hogy abba táplálék kerüljön.   | 1 pont |

**X.A Testfolyadékok** **20 pont**

*A feladat a követelményrendszer 4.6.2 pontja alapján készült.*

**A hajszálerek határán** **13 pont**

- |    |  |        |
|----|--|--------|
| 1. | C: vér<br>D: sejt közötti folyadék / szövetnedv<br>E: nyirok<br><i>Minden helyes megnevezés 1 pont, összesen</i> | 3 pont |
| 2. | B  | 1 pont |
| 3. | A  | 1 pont |
| 4. | B  | 1 pont |
| 5. | D  | 1 pont |
| 6. | B  | 1 pont |
| 7. | A  | 1 pont |
| 8. | fehérje  | 1 pont |
| 9. | ozmotikus nyomás   | 1 pont |

---

10. kapillárisok	1 pont
11. sejt közötti tér	1 pont

**Vérnyomás – esszé** **7 pont**

1.
  - A magasabb érték a kamra összehúzódáskor (szisztolé),
  - az alacsonyabb a kamra elernyedésekor (diasztolé) mérhető.
  - 120 / 80 Hgmm 3 pont
2.
  - Az artériák falának rugalmassága / a vénák változó keresztmetszete / a kapillárisokban távozó folyadékmennyiség okozza a különbségeket. 1 pont
3.
  - Nő a vérnyomás,
  - amit az adrenalin
  - és a vegetatív idegrendszer szimpatikus rostjai váltanak ki. 3 pont

**X.B Gaia** **20 pont**

*A feladat a követelményrendszer 5.1.1, 5.3, 5.5 pontjai alapján készült.*

**A kiváltságos bolygó** **10 pont**

1.
  - 1 molnyi - 180 g szőlőcukor keletkezése közben 6 molnyi O<sub>2</sub> keletkezik, ami  
6 \* 24 = 144 dm<sup>3</sup>
  - 1000 g szőlőcukor képződése során (1000/180) · 144 = 800 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub> keletkezik. 2 pont
2.
 

kőolaj / földgáz / tőzeg / (kő)szén / humusz / mészkő vagy bármely más karbonáttartalmú kőzet

*Bármely három megnevezése:* 3 pont

3. denitrifikáló baktériumok
  4. a növények anyagfelvétele / denitrifikáció
  5. A légköri szén-dioxid átengedi a napsugárzást, ám a földfelszín által kisugárzott, a látható fénynél **nagyobb** hullámhosszú sugarakat részben elnyeli, és ezzel visszatartja azokat. Hasonló hatása van a légköri **víz** molekuláinak is. A talajvíz nitrátosodása részben a **műtrágya** szakszerűtlen használatának következménye.
 

*Minden jó helyre írt helyes szó 1 pont, összesen* 3 pont
-

---

**Gaia zöld ruhája – esszé****10 pont**

1.

- A talaj szerves anyag / humusztartalma részben bomló növényekből és gombákból származik,
  - ezek lebontásában fontos szerepet játszanak a gombák.
  - A talaj létrejöttében fontos szerepe van a növényzet gyökerének (mállás)
  - védelmében, fenntartásában / az erózió gátlásában: mohaszint növényei / gyökerek hatása.
- 4 pont

2.

- A szénhidrogének
  - és széntelepek / kőszén, lignit, tőzeg (jelentős része) egykori növények maradványaiból képződött.
- 2 pont

3. Növekvő széndioxid-szint esetén a fokozódó fotoszintézis csökkentheti a növekedés mértékét.

1 pont

4.

- A faanyag eltüzelése / a növényi szerves anyagok energetikai célú felhasználása (pl. biodízel)
  - előnyös lehet, mert részben helyettesíti a fosszilis készletekből nyert energiaforrást / megújul(hat),
  - de hátrányos is, mert csökkenti a termelhető élelmiszerek mennyiségét / a biológiai sokféleséget / tartósítja a hosszú távon fenntarthatatlan üzemanyagigényeket.
- Az előnyök és hátrányok másképpen is megfogalmazhatók.*
- 3 pont