

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. május 14.**

# **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 kétpontos feladatot helyesen oldotta meg a jelölt, 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 szürkemezős 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 jelölt mindkét választható feladattal (A és B) foglalkozott, az értékelésnél a „Fontos tudnivalók” címszó alatt leírtakat vegye figyelembe!
9. Ha az a feladat, hogy a jelölt **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 ne fogadja el!** Ha egymást kizáró válaszokat ad, a válasz nem fogadható el.

Eredményes munkát kívánunk!

**I. Napraforgó****8 pont***A feladat az érettségi követelmények 3.4.3.; 2.1.3.; 2.1.4.; és 2.2.2. pontjai alapján készült.*

- |   |         |        |
|---|---------|--------|
| 1. A, C, E  | 1+1+1 = | 3 pont |
| 2. B, C   | 1+1 =   | 2 pont |
| 3. a háncsrészből / rostacsövekből / rostasejtekből   |         | 1 pont |
| 4. Napraforgó: nitrátok / nitritek / ammónium-ion / szerves nitrogén tartalmú vegyületek, ionok   |         | 1 pont |
| 5. Napraforgó szádorgó: bármely, a napraforgó háncsrészában oldott állapotban jelenlévő nitrogéntartalmú szerves molekula megnevezése / szerves anyagok. <i>A gazdaszervezet vagy annak valamely része nem fogadható el válaszként.</i> |         | 1 pont |

**II. Sajtkészítés****12 pont***A feladat a részletes követelményrendszer 1.3., 2.1.5., 2.2.3., 4.4.2. és 6.1.1 fejezetén alapul.**Az ábra forrása:**<http://dwb.unl.edu/Teacher/NSF/C08/C08Links/www.fst.rdg.ac.uk/courses/fs560/topic1/t1g/t1g.htm>*

- |  |       |        |
|--|-------|--------|
| 1. (tejsavas) erjedés / erjesztés                                      |       | 1 pont |
| 2. C   |       | 1 pont |
| 3. B, D  | 1+1 = | 2 pont |
| 4. C, D  | 1+1 = | 2 pont |
| 5. B   |       | 1 pont |
| 6. A   |       | 1 pont |
| 7. B   |       | 1 pont |
| 8. általános érvényű / univerzális / minden fajban azonos              |       | 1 pont |
| A kód bázishármasai minden élőlényben ugyanazt az aminosavat kódolják. |       | 1 pont |
| 9. Pepszin. <i>A pepszinogén önmagában nem fogadható el.</i>           |       | 1 pont |

**III. Veseműködés****11 pont***A feladat a részletes követelményrendszer 4.6 és 4.7. pontjai alapján készült.*

- 1.
- |   |        |
|---|--------|
| A vizelettel ürülő PAH mennyisége: $1500 \cdot 672 \text{ mg} = 1\,008\,000 \text{ mg/nap}$ | 1 pont |
| Ez a vesén áthaladó PAH 90%-a, ezért a teljes áthaladó mennyiség                            |        |
| $1\,008\,000 : 0,9 = 1\,120\,000 \text{ mg/nap}$  | 1 pont |
| Azaz $1\,120\,000 : 24 : 60 = 777,8 \text{ mg/perc}$  | 1 pont |
| Ez a mennyiség $777,8 : 1,2 = 648,2 \text{ cm}^3$ vérplazmában található meg                | 1 pont |
| Ennyi vérplazmát $648,2 : 0,55 = 1\,178,5 \text{ cm}^3$ vér tartalmaz, azaz                 |        |
| A vese vérátáramlása $1\,178,5 \text{ cm}^3/\text{perc}$                                    | 1 pont |

*A feladat megoldását egy tizedesjegy pontossággal kellett megadni, egyéb esetben ez pontlevonással jár. Más sorrendű levezetést is el kell fogadni! Nem jelent pontlevonást, ha a részeredmények eltérése nem elvi hiba, hanem a tizedesjegyek eltérő kerekítéséből adódik. Számolási hibáért csak 1 pont vonható le, de a logikailag helyes részlépésekért a pontok megadhatók.*

*Másik megoldás:*

- 1 perc alatt  $1500 / 24 \cdot 60 = 1,04 \approx 1 \text{ cm}^3$  vizelet képződik, 1 pont  
 A percenként képződő  $1 \text{ cm}^3$  vizelet (az adat szerint) 672 mg PAH-at tartalmaz 1 pont  
 A vérplazmából 90% PAH kerül a vizeletbe,  
 tehát a percenként átáramló vér PAH-tartalma =  $672 / 0,9 = 746,7 \text{ mg}$  1 pont  
 A PAH-koncentrációból számolható a percenként átáramló vérplazma térfogata:  
 $746,7 / 1,2 \approx 622,2 \text{ cm}^3$  vérplazma/perc 1 pont  
 Ennyi vérplazmát  $622,2 \text{ cm}^3 / 0,55 = 1131,3 \text{ cm}^3$  vér tartalmaz, ennyi a vese percenkénti  
 véráramlása 1 pont  
*A két megoldás eredménye közti eltérés a kerekített értékkel történő számolásból adódik.*

*Ha a vizsgázó a PAH-koncentráció csökkenését feltételezte, a következő levezetés is pontozható:*

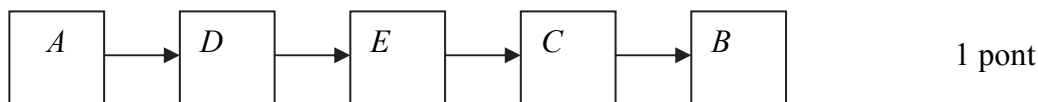
- 5,0–6,0 liter közötti teljes vértérfogatot feltételezve 1 pont  
 a vérplazma teljes térfogata ennek 55%-a /  $2750 \text{ cm}^3 - 3300 \text{ cm}^3$ . 1 pont  
 Ekkor a beadott PAH összes mennyisége  
 $2750 \text{ cm}^3 - 3300 \text{ cm}^3 * 1,2 \text{ mg/cm}^3 = 3300 \text{ mg} - 3960 \text{ mg}$ . 1 pont  
 A vizeletben, a feladat szövege szerint 1 nap alatt megjelenő PAH mennyisége  
 $1500 \text{ cm}^3 * 672 \text{ mg/cm}^3 = 1\,008\,000 \text{ mg}$  1 pont  
 E számítás szerint a vizeletben megjelenő PAH mennyiség nagyobb,  
 mint a beadott PAH mennyiség 1 pont  
 azaz ellentmondáshoz jutottunk.

*Az utolsó pont csak abban az esetben adható meg, ha a vizsgázó egyértelműen jelezte számítási eredményének ellentmondásosságát.*

2.

- Jobb pitvar → jobb kamra → tüdőartéria 1 pont  
 Tüdővéna → bal pitvar → bal kamra → aorta / főverőér 1 pont  
*Csak az anatómiailag helyes sorrend esetén jár az 1–1 pont.*

3. B és D 1+1 = 2 pont  
 4. A 1 pont  
 5.



*Csak a helyes betűsor esetén jár az 1 pont.*

#### IV. Szukcesszió

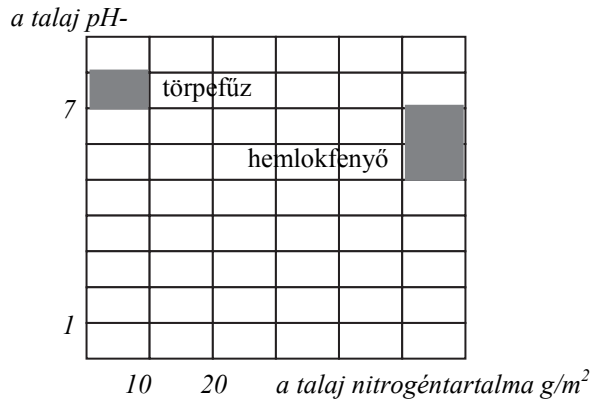
**11 pont**

*A feladat a követelményrendszer 1.3; 2.1.6; 5.1.1, 5.2.1 és 5.4.1 pontjai alapján készült.*

*Az ábrák forrása: Campbell and Reece: Biology Pearson Inc., San Francisco, 2008*

*Magasákó: Both-Csorba: Források Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003*

1. 70–120 km / 254 év. 0,2 és 0,5 km közti értékek elfogadhatók. 1 pont  
 2. Kb. a tízszeresére (10–20-szoros közti értékek elfogadhatók.) 1 pont  
 3. E 1 pont  
 4. C, D 1+1 = 2 pont  
 5. D 1 pont  
 6. A két niche bejelölése: 1+1 = 2 pont



(A hemlokfenyő a 4–7 közti pH, és az 50 fölötti nitrogéntartományban bárhol bejelölhető. A törpefűz esetén a 0-10 g/m<sup>2</sup> közötti nitrogéntartományban bárhol bejelölhető.)

7. Ebben az időszakban (az utolsó jégkorszak idején) itt is hideg / az alaszakai gleccser közelében jellemzőhöz hasonló / tundra éghajlat uralkodott. 1 pont
8. A, B / B, E 1+1 = 2 pont

### V. Túlzott hasznosítás

6 pont

A feladat a követelményrendszer 5.1, 5.2.1, 5.3, 5.4.1-2, 5.5 pontjai alapján készült.

A grafikon forrása: W.R Pickering: *Biology trough diagrams Oxford Univ.Press, 2002, módosítva*

1. A, D 1+1 pont = 2 pont
2. A, B 1+1 pont = 2 pont
3. A ragadozók megritkítják a túl nagy sűrűségű növényevő populációt. Járványok lépnek fel a túl nagy sűrűségű / legyengült egyedekből álló populációkban. / Szelekció hat rájuk. / A fajon belüli agresszió / stressz nő a sűrűséggel, ami csökkenti a termékenységet / növeli a halandóságot. / Új élőhelyeket népesítenek be. Bármely két helyes érv: 1+1 pont = 2 pont  
Vagy más, a korlátozó környezeti tényező hatását bemutató állítás. Nem fogadható el az indoklás, ha az kizárólag a táplálékhiányra vonatkozik.

### VI. Szívverés

8 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.3-4 pontjai alapján készült.

Az ábra forrása: W. McArdle et al.: *Excercise Physiology Lippincott, Baltimore, 2001*

1. A jobb pitvarból (a pitvar falából) / a szinuszcsozóból. 1 pont
2. A pitvar(ok) és kamr(ák) határán / a pitvar-kamrai csomóban. / His-kötegben. 1 pont
3. Egy összehúzóási ciklus  $60/75 = 0,8$  s-ot vesz igénybe. Ebből  $0,22 + 0,08 = 0,3$  s az összehúzóási fázisa. 1 pont  
A szív tehát (kb.)  $0,8-0,3 = 0,5$  s-ot pihen egy ciklus alatt, azaz 1 perc alatt 37,5 másodpercet. 1 pont  
Más sorrendű levezetés is elfogadható.
4. A bal szívfél zsebes billentyűje akkor csapódik be, amikor a(z) aorta (vér)nyomása nagyobb lesz, mint a (bal) kamráé. 1 pont
5. A szimpatikus hatású rostok: a gerincvelő háti / mellkasi szakaszából 1 pont  
Csak pontos megnevezés esetén jár az 1 pont.  
A paraszimpatikus hatású rostok: az agytörzsből / nyúltvelőből 1 pont
6. Romlik a szövetek vérellátása. / Nem jut elegendő vér a vérkörökbe. 1 pont  
Bármely helyes következtetés elfogadható.

**VII. Patkányok a labirintusban****6 pont***A feladat a követelményrendszer 4.8.2 pontja alapján készült.**Ábra: eredeti (a Fővárosi Állat- és Növénykert kiállítási anyagából).*

1. Operáns típusú / próba-szerencse / komplex / látens tanulás. 1 pont
2. A bejárás rövidülő idejéből derül ki a tanulás ténye / hatékonysága. 1 pont  
*Más megfogalmazás is elfogadható.*
3. C 1 pont
4. Az egyes kísérletek közt eltelt időt változtatva mérhető, hogy ezután mennyi idő alatt járja be a patkány a labirintust. 1 pont  
*Más megfogalmazás is elfogadható, de a leírásban szerepelnie kell a független és a függő változónak, azaz az x és y tengely jelentésének).*
5. A, D 1+1 = 2 pont

**VIII. Kromoszómák****7 pont***A feladat a részletes követelményrendszer 2.3.4., 6.1.1 és 6.1.2. pontjai alapján készült.**Az ábra forrása: [www.gratis-magasin.com](http://www.gratis-magasin.com)*

1. D 1 pont
2. H 1 pont
3. I 1 pont
4. H 1 pont
5. A, B 1+1 = 2 pont
6. Hetet 1 pont

**IX. Izom****11 pont***A feladat a követelményrendszer 4.3.2 és 6.1.1 pontjai alapján készült.**Az ábra forrása: W.R. Pickering: *Biology through diagrams* Oxford University Press, 2002*

1. E
2. D
3. F
4. B
5. C
6. B
7. Csökken, mert az aktinfilamentumok elcsúsznak a miozinok mentén (így a pusztán aktinokból álló világos sáv kisebb lesz). (Csak indoklással együtt jár az 1 pont.)
8. B
9. C
10. A
11. C

*Minden helyes válasz 1 pont.*

## Választható feladatok

### X. A. Keringés

**20 pont**

#### Vér és nyirok

**9 pont**

*A feladat a követelményrendszer 1.3; 4.6.1-2 és 4.8.5 pontjai alapján készült.*

*Az ábrák forrása: W.R Pickering: *Biology through diagrams* Oxford University Press 2002 nyomán; Bánkuti-Both-Csorba: *A kísérletező ember* Kairosz, 2006*

1. A (a nagyvérkör) kapillárisai 1 pont  
 B nyirokér 1 pont  
 C nyirokcsomó / nyirokszerv 1 pont  
 D (test)véna 1 pont
2. a vér(plazmafehérjék kolloid) ozmózisnyomása 1 pont  
*A szövetnedv ozmózis nyomása nem fogadható el.*
3. A (vér hidrosztatikai és kolloid) nyomás különbsége határozza meg a kapilláris falán történő anyagáramlás irányát. 1 pont
4. Érelzáródás / érszűkület például vérrögképződés miatt (trombózis)/ A vénás keringés elégtelensége (gyulladás, tartós álló munka miatt). / Az erek sérülése miatt folyadékkiáramlás (pl. baleset miatt). / A kolloid ozmózisnyomás szívóerejének csökkenése (tartós éhezés miatt) / A szív működés elégtelensége miatt. / Magas vérnyomás miatt.  
*Bármelyik kettő: 1+1 pont = 2 pont*  
 Következmény: a szövetnedv fölszaporodása / vizenyő / ödéma 1 pont

#### A nyirokkeringés – esszé

**11 pont**

- A nyiroknedv a szövet(közi)nedvből keletkezik / a kapillárisok vénához közelebb eső szakaszán kevesebb folyadék szívódik vissza a vérbe, mint amennyi az artériák felé eső szakaszon kipréselődött. 1 pont  
 A szövet(közi) nedv plazmafehérjét nem tartalmaz / a plazmafehérje koncentrációja jóval alacsonyabb, mint a vérplazmáé, 1 pont  
 a nyiroknedv tartalmaz immunfehérjéket/globulinokat is. 1 pont
- A szövetközi nedvből a vakon kezdődő nyirokkapillárisok a nyirokfolyadékot egyre vastagabb nyirokerekbe juttatják, 1 pont  
 közben nyirokcsomókon/nyirokszerveken (mandulák) halad keresztül, 1 pont  
 végül mellkasi nyirokéren /mellvezetéken / nyirokvezetéken át a vénás keringésbe, (majd a jobb pitvarba) kerül. 1 pont
- A vénás véráramlást fenntartó erők a nyirokkeringésben is meghatározóak:  
 a szívpumpa / a nagy vénák szívó hatása, 1 pont  
 a (be)légzés hatása, 1 pont  
 a (váz)izompumpa, 1 pont  
 a negatív mellüregi nyomás / a nyirokerek összehúzódása 1 pont  
 Mindkét rendszerben az erek billentyűi megakadályozzák a visszaáramlást. 1 pont

**X.B. Populációk****20 pont****A populációk****8 pont**

*A feladat a követelményrendszer 1.2.2; 4.8.2; 5.1.1-2 és 6.3.1 pontjai alapján készült.*

*Ábra: eredeti*

1. C
2. B
3. D
4. E
5. A
6. F
7. G
8. Az a populációlétszám / egyedsűrűség, melynél a születési és halálozási ráta azonossá válik / a populáció létszáma (közel) állandó marad (a K-stratégiájú fajoknál).  
*Minden helyes válasz 1 pont.*

**A populációk jellemzői – Esszé****12 pont**

- A populáció az (egy fajba tartozó) egyedek szaporodási közössége. / Olyan, egy fajba tartozó egyedek csoportja, melyben nincs akadálya a génáramlásnak. 1 pont
- Az ideális populáció:
  - végtelen nagy 1 pont
  - nem hat rá szelekció / az egyedek túlélési esélye azonos 1 pont
  - nincs benne mutáció, 1 pont
  - nincs ki- és bevándorlás / zárt, 1 pont
  - az egyedek szaporodási esélye azonos / pánmixis. 1 pont
  - Ilyen körülmények között az allélgyakoriságok állandóak maradnak. 1 pont
- Az agresszió segít megakadályozni a túlszaporodást, 1 pont  
mert az erőforrások függvényében korlátozza a szaporodás ütemét. 1 pont  
*Általános megfogalmazás vagy konkrét példa is jó, pl. a territóriumok mint szaporodási helyek határainak védelmezése a terület eltartóképességének megfelelő számú ivadék fölnevelését teszi lehetővé.*
- Az állatvilágban főként az r-stratégiájú fajok esetén fordulhat elő, hogy a járványok vagy az élelemhiány vet véget a gradációnak (túlszaporodásnak), 1 pont  
mert körükben nem jellemzők a szaporodást szabályozó fajon belüli mechanizmusok.  
*Más jó megfogalmazás is elfogadható.* 1 pont

*Az ember esetén a malthusi gondolatmenettel egyetértő és az ellenző vélemény is elfogadható, ha azt érvekkel támasztja alá.*

Pl.: Igen, a középkor során a zsúfolt városokban a rossz higiéniai viszonyok között csakugyan sok járvány pusztított.

Nem, mert sok háború nem népesedési okból robbant ki. 1 pont