

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. október 24.**

# **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 *kloroplasztisz – 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 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!
8. Esszéfeladatban pont csak az irányító kérdéseknek megfelelő válaszokra adható.
9. Amennyiben a jelölt mindkét választható feladattal (A és B) foglalkozott, az értékelésnél a „Fontos tudnivalók” címszó alatt leírtakat vegye figyelembe!
10. 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!** Egy feladaton belül egymásnak ellentmondó válaszok esetén nem adható pont.

Eredményes munkát kívánunk!

## I. Erjedés és biológiai oxidáció

**10 pont**

*A feladat a részletes követelmények 2.2.1.; 2.2.2.; 2.2.3. pontjai alapján készült.*

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

*Minden helyesen beírt betű 1 pont.*

## II. Metszetek

**10 pont**

*A feladat a részletes követelmények 1.1., 3.4.4., 4.4.2., 4.5.1. fejezetein alapul.*

*A képek forrása: <http://www.deanza.edu/faculty/mccauley/6a-labs-tissues-01.htm>*

*<http://www.gwc.maricopa.edu/class/bio201/Histology/HistoRev9a.htm>*

- |    |                                    |        |
|----|------------------------------------|--------|
| 1. | A 2. fotó.                         | 1 pont |
| 2. | porcszövet/ üvegporc / hyalin porc | 1 pont |
| 3. | E                                  | 1 pont |
| 4. | petevezető / méhkürt               | 1 pont |
| 5. | izom(szövet)                       | 1 pont |

6.	Fontos szerepe a szerv állandó formájának fenntartása.	B
7.	Működését a vegetatív idegrendszer szabályozza.	A
8.	Sejtjei között nem futnak erek, a szomszédos kötőszövet erei táplálják.	B

*Minden helyesen beírt betű 1 pont, összesen:*

**3 pont**

- |    |                                 |        |
|----|---------------------------------|--------|
| 9. | X: nyelőcső                     | 1 pont |
|    | Y: légcső / trachea / (fő)hörgő | 1 pont |

### III. A növényvilág hálózatai

**11 pont**

A feladat a követelményrendszer 1.1, 2.2.2, 3.3.2, 3.4.3 és 5.1.2 pontjai alapján készült.

A szöveg és a számadatok alapjául Suzanne Simard és munkatársainak különböző tudományos szaklapokban (*Natura*, *New Phytologist*, *Canadian Journal of Forest Research*) közölt eredményei szolgáltak.

1. B 1 pont
2. C 1 pont
3. A 1 pont
4. A, D, E *Bármelyik két betű megadása esetén* 1+1 pont, összesen 2 pont
5. Kontrollként szolgált annak igazolására, hogy mikorrhizaképző gombák nélkül nem történik anyagátadás a növények között. *Másként is megfogalmazható.* 1 pont
6. A tuját veszik körül <sup>13</sup>C-izotópos CO<sub>2</sub>-t tartalmazó kamrával és a másik két fajt árnyékolják le, ezután vizsgálják, hogy adott-e át nekik szerves anyagot. 1 pont
7. a: versengés / kompetíció 1 pont  
b: szimbiózis 1 pont
- 8.



*Mind a bruttó, mind a nettó egyenlet elfogadható.*

Ha  $(6 \cdot 45) \text{ mg} = 270 \text{ mg}$  <sup>13</sup>CO<sub>2</sub>-ből keletkezik 186 mg glükóz,  
akkor  $(288 \cdot 0,86) \text{ mg} = 247,68 \text{ mg}$  <sup>13</sup>CO<sub>2</sub>-ből keletkezik **170,62 mg glükóz**  
1 pont

### IV. Agancsképzés és csontritkulás

**9 pont**

A feladatban szereplő szöveg a [www.hazipatika.com](http://www.hazipatika.com) oldalon olvasható cikk alapján készült.

A feladat a követelményrendszer 2.1.1; 3.4.4.; 4.3.1.; 4.8.4. pontjai alapján készült.

Az ábra forrása: M. Görner – H. Hackethal: *Säugetiere Europas*, Neumann V. Leipzig, 1987

	szerves anyag	szervetlen kalcium só	
anyag	1. fehérjék / kollagén / osszein	3. kalcium-karbonát/ CaCO <sub>3</sub> kalcium-foszfát /Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> apatit / Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> F ill. hidroxi-apatit <i>Bármelyik megnevezése helyes.</i>	
funkció	2. rugalmasság biztosítása	4. szilárdság biztosítása	
5. parathormon			4 pont 1 pont
6. $4,5\text{kg} / 13,5\text{kg} = 1/3 = 0,33$			1 pont
7. 4,5 kg kalciumsót veszít a csontjaiból; 2,5 hónap (75 nap) alatt pótolja 4500 g kalciumsó / 75 nap = <b>60 g/nap</b>			1 pont

8. A magzat az anyai vérplazmából, az újszülött az anyatejből nyeri a csontjai fejlődéséhez szükséges kalciumot. 1 pont
9. Kalcium(sók) fokozott bevitele időskorban / tejfogyasztás / kalciumtartalmú ételek fogyasztása / mértékletes napozás... – pótolja a ritkulás során elveszett kalciumot / Rendszeres testmozgás – elősegíti a csontállomány képződését. 1 pont

### V. Szivacssejtek

**10 pont**

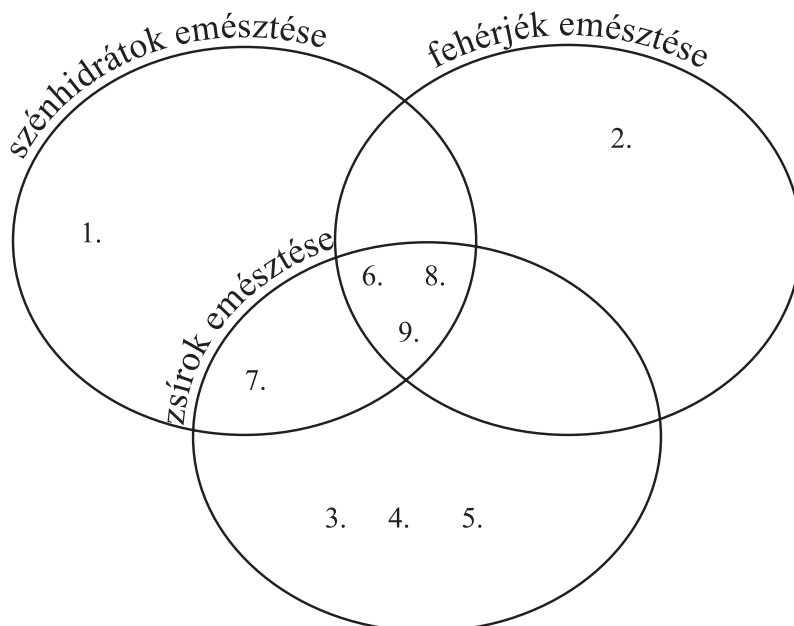
*A feladat a követelményrendszer 3.3.3; 3.4.2; 3.4.4; 4.8.5 és 4.9.1 pontjai alapján készült. Az ábra forrása: Both- Csorba: Források, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003*

1. C 1 pont
2. D 1 pont
3. C 1 pont
4. A 1 pont
5. C 1 pont
6. a hímivarsejtek 1 pont
7. a fölött táplálék szállítása / elosztása / a (belső) emésztés folytatása 1 pont
8. Ilyenek a falósejtek (makrofágok), amelyek endocitózissal bekebelezik a kórokozókat / a szervezet számára idegen antigént tartalmazó testeket. 1 pont  
*Természetesen pontot ér az immunválasz ennél részletesebb leírása is, ha abban a vizsgáló a falósejtek szerepét megadja.*
9. (többrétegű) elszarusodó laphám 1 pont  
*A „hámszövet” megnevezés önmagában nem fogadható el.*

### VI. Emésztés az ember tápcsatornájában

**9 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 4.4.2. pontján alapul.*



*Minden helyesen beírt szám 1 pont. A 7. szám csak a szénhidrátok halmazába beírva is elfogadható (a gyomor lipáz miatt).*

### VII. Paradicsom-genetika

**10 pont**

*A feladat a követelményrendszer 2.1.3.; 6.1.1.; 6.1.2. és 6.3.1. pontjai alapján készült.*

1. B 1 pont  
 2. A teljes, helyes DNS-szál sorrendjének megadása 1 pont

	382	383	384	385	386	387	
5'	G	A	A	T	T	C	3'
3'	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>G</b>	5'

3. eredeti bázis: **A** mutáció utáni bázis: **G**  
*Mindkettő megnevezése esetén:* 1 pont

4. eredeti aminosav: **Glu.** mutáció utáni aminosav: **Gly.**  
*Mindkettő megnevezése esetén:* 1 pont

	Genotípus	860 bp szakasz	478 bp szakasz	382 bp szakasz
5.	<b>mm</b>	igen	nem	nem
6.	<b>Mm</b>	igen	igen	igen
7.	<b>MM</b>	nem	igen	igen

Minden helyesen kitöltött sor 1 pont. Összesen: 3 pont

8. (A magasnövésűek homozigóta recesszívek, ezért):  
 $\rightarrow q^2=0,16 \rightarrow q=0,4 \rightarrow \mathbf{40\%}$  1 pont

9. Az alacsony növésűek 84%-ban vannak jelen. Közöttük van homozigóta domináns és heterozigóta is. Mindhárom DNS-darab a heterozigótákban van jelen, ezek aránya a teljes populációban  $2pq = 48\%$ . 1 pont

A keresett arány tehát:  $0,48/0,84 = \mathbf{57,14\%}$ . 1 pont  
*A második pont csak két tizedesjeggyel történő felírással és százalékban kifejezett eredmény esetén adható meg.*

### VIII. Az idegsejtek nyelve

**11 pont**

*A feladat a követelményrendszer 4.8.1 pontja alapján készült.*

*Az ábra forrása: Hermann\_von\_Helmholtz3 globalpsych.pbworks*

1. D  
 2. A  
 3. B  
 4. A  
 5. C  
 6. C/A  
 7. B  
 8. C  
 9. C  
 10. C  
 11. Az ingerületi hullám a  $70-20 = 50$  mm-es távolságot  $1,4-0,4 = 1$  ms alatt tette meg, sebessége tehát a  $v = s/t$  összefüggés alapján: 50 m/s.

*Minden helyes válasz 1 pont.*

## Választható feladatok

### IX.A Vércövid 20 pont

*A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.2., 4.6.3., 4.6.4. fejezetein alapul.*

*Az ábra forrása:*

*<http://www.hcc.uce.ac.uk/physiology/circulation02.htm>*

#### Vérnyomás a keringési rendszer különböző szakaszain 5 pont

1. A 1 pont
2. 5 Hgmm 1 pont  
*(1 és 10 Hgmm közötti értékek elfogadhatók, ha feltüntette a mértékegységet is a vizsgázó)*
3. A jelenség oka az artériák falának rugalmassága / a szélkazan effektus. 1 pont
4. C 1 pont
5. A (véna)billentyűk. 1 pont

#### A kapilláris-keringés sajátosságai 15 pont

- A vérplazma ozmotikus szívóereje a kapilláris belseje felé hat.
- A vérnyomás a kapillárisból a szövetnedv felé/ kifelé mozgatná a folyadékot.
- A hajszálerek kezdeti részén a vérnyomás abszolút értéke nagyobb/ a két nyomásérték eredője kifelé hat,
- ezért a fehérjementes plazma kifelé szűrődik az érből.
  
- A kapillárisok távolabbi szakaszán az ellenkező eredőjű nyomásviszonyok miatt folyadék befelé szűrődik. 5 pont
- A vékonybél kapillárisaiba szívódik fel a megemésztett tápanyagok / monomerek zöme 2 pont
- a vékonybél üregéből.
- A vesetestecskék kapillárisainak falán keresztül szűrődik át a Bowman-tok üregébe 1 pont
- a vérplazmából a víz / ionok / glükóz / N-tartalmú anyagcseretermékek / hormonok. 3 pont  
*(3 említése szükséges.)*
- A tüdő kapillárisaiból szén-dioxid jut a tüdő légterébe, 2 pont
- oxigén az ellenkező irányba
- A szimpatikus izgalom a kapillárisok vérellátását növeli a vázizmokban, 2 pont
- csökkenti a bélcsatorna falában.

### IX.B Fenntarthatatlan fejlődés 20 pont

*A feladat a követelményrendszer 2.1.1; 5.1.1; 5.4.2; 5.5; 6.3.3 pontjai alapján készült.*

#### Energiamérleg 11 pont

1. A talaj eróziója / tápanyagtartalmának gyors kimerülése. 1 pont
2. A növényi tápanyagoknak (biomasszának) csak töredéke alakítható át az állatok testének anyagává / a táplálkozási láncban szükségszerű az energiavesztés. 1 pont  
*Másként is megfogalmazható.*

- 
3. A fűtés / világítás / növényvédőszeres magas energiaigénye / a zöldségek viszonylag alacsony energiataralma. 1 pont
- 4.
- |                              |           |   |            |        |
|------------------------------|-----------|---|------------|--------|
| gabona:                      | 2,5/1,9   | = | 1,32       |        |
| tejtermék                    | 2,5/0,38  | = | 6,58       |        |
| nagyüzemi állattenyésztés    | 2,5/0,1   | = | 25         |        |
| üvegházi zöldség             | 2,5/0,002 | = | 1250       |        |
| befektetett energia összesen |           |   | 1282,90 MJ | 1 pont |
- Mivel a táplálék energiataralma 10 MJ, ennek előállításához (az adott körülmények között) **128,29-szor** több energia szükséges. 1 pont
5. kálium-nitrát / ammónium-nitrát /  $\text{KNO}_3$  /  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  / pétisó 1 pont
6. nitrogéngyűjtők / nitrogénfixálók (elfogadható megfelelő nemzetségnév is) 1 pont
7. A 1 pont
- gombák 1 pont
8. energiaforrás 1 pont
9. Az ellenállóvá (rezisztenssé) vált kórokozók gyors terjedését okozhatja. 1 pont

**Válaszúton a mezőgazdaság 9 pont**

A gazdálkodáshoz felhasznált energia nem származhat (gyorsan) kimerülő forrásból. / A felhasznált és a nyert energia megközelítőleg azonos legyen. 1 pont

Az erdőirtások csökkentik a fajgazdagságot / biodiverzitást / növelik a légkör szén-dioxid-tartalmát / fokozzák a talajeróziót  
*Bármely hasonló két helyes érv.* 2 pont

A műtrágyák mennyiségének csökkentése / helyettesítése természetes tápanyag utánpótlással / a talaj termékenységének fokozása pl. vetésforgóval.  
 A helyi termelés és feldolgozás erősítése (a szállítási energiaveszteség csökkentése).  
 A gépi energia-felhasználás csökkentése (pl. állati erő). / Szárazságtűrő / ellenálló fajták terjesztése. / Megújuló energiaforrások használata (pl. szélkerék, napkollektor).  
 A növényvédőszeres mennyiségének csökkentése (biogazdálkodás).  
*Bármely két érv, javaslat megfogalmazása. 1-1 pont a javaslat megfogalmazásáért, 1-1 pont annak indoklásáért, hogy a javaslat miért vezet a kívánt eredményre. 2+2 pont*

A GMO alkalmazás lehetséges előnyei: rezisztencia a kártevőkkel szemben / rezisztencia a gyomirtószeresekkel szemben / nagyobb szárazságtűrés / nagyobb terméshozam / jobban tárolható termés / értékesebb tápanyagtartalom. 1 pont

Lehetséges biológiai veszélyforrások: elszabaduló vektorok (vírusok) / rezisztens kórokozók terjedésének meggyorsítása / allergén hatás / transzgenek elterjedése / a terményekben esetleg megjelenő egészségkárosító anyagok / a fajtaválaszték szűkítése miatt a biodiverzitás csökkenése.  
*(Nem adható pont a nem biológiai típusú érvekre, pl. „A multinacionális cégek térnyerése”, „Az ember nem játszhat Istent”.)* 1 pont