

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. május 14.**

# **BIOLÓGIA**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI  
ÉRETTSÉGI 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 *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 ne fogadja el!**

Eredményes munkát kívánunk!

### I. Sejtek

**11 pont**

*A feladat a követelményrendszer 2.3; 3.2.1 és 3.4.4 pontjai alapján készült.*

- |    |  |          |
|----|--|----------|
| 1. | A, C   | 1+1 pont |
| 2. | D  | 1 pont   |
| 3. | C  | 1 pont   |
| 4. | A, D   | 1+1 pont |
| 5. | D  | 1 pont   |
| 6. | E  | 1 pont   |
| 7. | B  | 1 pont   |
| 8. | A, B, D, E, F (Bármely két jó betű említése 1+1 pont.) | 1+1 pont |

### II. A kopár szík sarja

**9 pont**

*A feladat a követelményrendszer 3.4.1, 5.1.2, és 5.2.2 pontjai alapján készült.*

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

*Minden helyes válasz 1 pont.*

### III. A Balaton vize

**11 pont**

*A feladat a követelményrendszer 2.1; 2.2.2; 3.4.2; 5.4.1 pontjai alapján készült.*

*Szöveg, ábra: [www/blki.hu/vizminoseg/2006](http://blki.hu/vizminoseg/2006)*

- |    |   |            |
|----|---|------------|
| 1. | Teljes átalakulás. „...levedlett báb-bőrei”   | 1 pont     |
| 2. | elsődleges fogyasztók   | 1 pont     |
| 3. | C   | 1 pont     |
| 4. | E   | 1 pont     |
| 5. | A, B, F   | 1+1+1 pont |
| 6. | A nitrogén, mert az összes nitrogén: foszfor tömegarány 1:2, ami kisebb, mint a 9-es határérték. <i>Csak indoklással fogadható el.</i>  | 1 pont     |
| 7. | A nitrogénkötő kéalgák (kékbaktériumok) számára az (oldott) nitrogén nem korlátozó tényező, mert a hiányzó nitrogént a légköri N <sub>2</sub> megkötésével pótolhatják. / (Az oldott ammónia és nitrát-ion gátolja a nitrogénkötést, ha tehát ezekből viszonylag kevés van, a N-kötő kékbaktériumok működése fölgyorsulhat). <i>Másként is megfogalmazható.</i> | 1 pont     |
| 8. | Csökkenti, mert a szünyogok testébe beépült (nitrogén- és foszfortartalmú) szerves anyag (nagyobbrészt) kikerül a vízi tápanyagkörforgásból. <i>Másként is megfogalmazható.</i>   | 1 pont     |
| 9. | C   | 1 pont     |

#### IV. A férfi ivarszervek felépítése és működése

9 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.3.; 4.8.1.; 4.8.4 és 4.9.1 pontjai alapján készült.

1. agyalapi mirigy
2. here
3. hímvarsejt
4. tesztoszteron
5. ondóvezeték
6. ondóhólyag
7. erekció
8. keresztcsonti
9. mellékvesekéreg

Minden helyes válasz 1 pont.

#### V. Fehérjeszintézis

9 pont

A feladat az érettségi követelmények 2.1.6.; 2.3.; 6.1.1.; 6.1.2. pontjai alapján készült.

1. A , C , F 1+1+1 pont
2. A , C 1+1 pont
3. Arg, Pro, Ala (Csak mindhárom aminosav helyes megnevezése esetén.) 1 pont
4. Stop-kodon: befejeződik a leolvasás / fehérjeszintézis / transláció. 1 pont
5. Semmilyen változás nem történik, mert bármi is az adott bázishármas harmadik tagja, mindenképpen Gly épül be a polipeptidbe /a genetikai kód „degeneráltsága” miatt 1 pont
6. Lehet szabályozó szerepe, például operátor / promoter szakasz. (Mivel funkciót keresünk, nem fogadható el az az – egyébként helyes – válaszlehetőség, hogy nincs funkciója, pl. mert egy beépült vírusszakasz.) 1 pont

#### VI. Józanul az alkoholról

11 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.5., 2.1.6., 2.2.3., 4.4.2., 4.8.1., 4.8.2. és 6.2.1. pontjai alapján készült.

Az idézett szöveg forrása: <http://www.sulinet.hu/tart/fncikk/Kiae/0/5330/start.htm>

1. B, E 1+1 pont
2. Az alkohol nagy koncentrációban kicsapja a sejtek fehérjéit. / Nagyobb koncentrációban az alkohol mérgező a sejtekre. 1 pont
3. A, D 1+1 pont
4. D 1 pont
5. B 1 pont
6. A 1 pont
7. A vagy D 1 pont
8. A szöveg alapján a kiindulási szülőpár genotípusa: aaBB (anya) × AAbb (apa).  
Ekkor a fiúgyermek genotípusa biztosan: AaBb 1 pont

Mivel a feleségének is ugyanez a genotípusa, az alábbi Punnett-tábla írható fel:

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

A táblában azok a genotípusok jelentenek alkoholérzékeny fenotípust, ahol legalább az egyik gén homozigóta recesszív formában van jelen – ezeket jelöli a szürke szín. Ennek alapján a keresett valószínűség: 7/16 (43,75%) 1 pont  
*Csak levezetéssel fogadható el az eredmény. Más módon történő levezetés is elfogadható.*

## VII. Majmok a (törzs)fán

**10 pont**

*A feladat a követelményrendszer 1.1., 4.3.1. 6.3.1. és 6.3.2. pontjai alapján készült.*

*A távolsági adatok forrása: <http://www.gate.net/~rwms/primegendist.html>*

*Az ábrák forrásai:*

*<http://www.vintagefineartprints.com/print-89937-1871661/human-skeleton-compared-with-gorilla-giclee-print/>, ill. <http://www.inrp.fr/Access/biotic/evolut/homme/html/cranes.htm>*

1. Feltételezett közös ősoket. / Fajképződési (speciációs) eseményeket. 1 pont
2. B 1 pont
3. A gerincoszlop kettős S-alakú görbülete. / Az öreglyuk koponyaalap felé tolódása. / A medence alakja. *Más helyes megoldás is elfogadható.* 1 pont
4. D 1 pont
5. C, E 1+1 pont
6. D 1 pont
7. D 1 pont
8. B 1 pont
9. D 1 pont

*(A táblázatban szereplő latin nevek első tagjai négy különböző nemzetségre utalnak.)*

## VIII. Testnedveink

**10 pont**

*A feladat az érettségi követelmények 1.3.; 4.1.; 4.6.1.; 4.6.2.; 4.7.1. és 4.9.2 pontjai alapján készült.*

	SZŰRLET (a nefron kezdeti szakaszában)	VIZELET	VÉRSZÉRUM	SZÖVETI NEDV (a hajszálerek és ép sejtek környezetében)
fehérje	nem	nem	igen	nem
glükóz	igen	nem	igen	igen
nemi hormonok	igen	igen	igen	igen
fibrinogén	nem	nem	nem	nem
	<b>1 pont</b>	<b>1 pont</b>	<b>1 pont</b>	<b>1 pont</b>

*Minden oszlop helyes kitöltése 1 pont, összesen: 4 pont.*

2. A, E 1+1 pont
3. A, B 1+1 pont
4. B, C 1+1 pont

**IX. A. Az emberi légcseré és modellezése****20 pont***Az ábra forrása: www.mozaweb.hu***A Donders-modell****6 pont**

1. tüdő
2. rekeszizom
3. zárt
4. csökken
5. B
6. bordák / bordaközi izmok / mellkas mozgása / mellhártyák / 2 tüdő / tüdőlebenyek / légutak (*Bármelyik kettő említése: 1 pont*)

*Minden helyes válasz 1 pont.***A légcseré mechanizmusa és szabályozása****14 pont**

- (orrüreg) – garat – gége – légcső – főhörgők – hörgők – hörgőcskék – (léghólyagocskák) (*csak hiánytalan felsorolás és helyes sorrend esetén adható rá pont*)
- Nyugodt belégzés során a (külső) bordaközi izmok és a rekeszizom összehúzódnak, ezáltal a mellkas (ürege) tágul / térfogata nő.
- Nyugodt kilégzéskor (nincs izomműködés) / a mellkas / tüdő rugalmassága / feszülése elegendő hatású.
- Erőltetett kilégzéskor a hasizmok is részt vesznek a mellkas térfogatának csökkentésében.
- A tüdő a mellkas mozgását (passzívan) követi / a tüdőnek nincs saját légzőizomzata / (így) a tüdő mozgását a mellhártyák biztosítják, melyek
- egyik lemeze a tüdőhöz, a másik a mellkashoz nőtt, és
- a két lemezt folyadékréteg / alacsony nyomású tér tapasztja egymáshoz.
- A mellkas/ a tüdő tágulásakor a tüdőben a légnyomás csökken, ezáltal a levegő a tüdőbe beáramlik / a külső nagyobb légnyomás levegőt présel a tüdőbe,
- kilégzéskor fordított folyamat játszódik le.

A légzés szabályozásában szerepet játszanak:

- a nyúltvelőben / az erek falában található kemoreceptorok / széndioxid-receptorok / pH-receptorok
- a vér növekvő széndioxid-koncentrációjának / parciális nyomásának növekedése / pH-jának csökkenése esetén belégzést / légzésszám-növekedést / légzési perctérfogat-növekedést váltanak ki;
- a tüdő / hörgőcskék falában található mechanoreceptorok / feszülést érző receptorok
- amelyek feszülése / ingerülete kilégzést vált ki.

*Minden gondolatjellel jelölt sor tartalmának megfelelő információ említése 1 pont.*

## IX. B Ökológiai kölcsönhatások

20 pont

A feladat a követelményrendszer 1.3, 2.1.1, 2.2.2, 5.1.2 pontjai alapján készült.

A szöveg és kép forrása:

Tamar Hizkiahu-Shaq : Allelopathy among Submerged Hydrophytes

Poster at the 9<sup>th</sup> International Symposium on Aquatic Weeds (Dublin, Ireland), October, 1994. [www.tau.ac.il/lifesci/botany/USR/lipkin/allelo.htm](http://www.tau.ac.il/lifesci/botany/USR/lipkin/allelo.htm) alapján.

### Hínár és békalencse

10 pont

1.

- „A” tartályban

1. nap:  $100 + 100 \cdot 0,31 = 131$  (131-133 közti eredmény)

2. nap:  $131 + 131 \cdot 0,31 = 131 + 41 = 172$  egyed (172-177 közti eredmény) 1 pont

- „B” tartályban

1. nap:  $100 + 100 \cdot 0,45 = 145$

2. nap:  $145 + 145 \cdot 0,45 = 210$  egyed 1 pont

2. versengés/ kompetíció / allelopátia 1 pont

3. A szaporodó békalencse egyedek kölcsönösen gátolták egymás szaporodását. *Másként, vagy egy konkrét vélhető mechanizmus megfogalmazásával is elfogadható.* 1 pont

4.

- foszfát / hidrogén-foszfát / ( $\text{PO}_4^{3-}$ ;  $\text{HPO}_4^{2-}$ ) 1 pont

- nitrát / ( $\text{NO}_3^-$ ) / *elfogadható* a nitrit / ( $\text{NO}_2^-$ ) vagy az ammónium / ( $\text{NH}_4^+$ ) is 1 pont

- karbonát ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) vagy hidrogén-karbonát ( $\text{HCO}_3^-$ ) 1 pont

5. Savasabb közegben a gátló hatás kevésbé erős. 1 pont

6. Mindkettőt gátolja a tócsagaz /az abból felszabaduló anyag. 1 pont

7. A salátamagok csírázása szempontjából a desztillált víz volt a legelőnyösebb, a békalencse szaporodása ivóvízben volt gyorsabb. 1 pont

*Más, a kísérletekből következő hasonlóság vagy különbség is elfogadható.*

### Ökológiai kölcsönhatások

10 pont

A felsorolás sorrendje és a példák tetszőlegesek. Mindegyik példa esetében indoklás szükséges.

- A **szimbiózis / mutualizmus** mindkét fajnak kedvező, pl. a zuzmókban a gombafonalak rögzítenek / szerves anyagokat bontanak, míg a moszatsejtek a fotoszintetikus termékekből juttatnak a telepnek. 2 pont  
(Csak akkor adható pont, ha mindkét fél előnyeit említette.)

- A **kommenzalizmus / asztalközösség** az egyik félnek közömbös, a másik félnek hasznos pl. a gólyafészek tövében fészkelő verebek védelmet élveznek. 2 pont

- A **kompetíció / versengés / allelopátia** mindkét populáció életlehetőségeit korlátozza (mert közös erőforrást használnak föl, pl. a gyertyán és a tölgy egyaránt fényigényes, egymást árnyékolják). 2 pont

- A **parazitizmus és a predáció / fogyasztás** az egyik fél számára hátrányos, a másik számára kedvező kapcsolat (mindkét kölcsönhatást meg kell nevezni), pl. a gyötrő szúnyog vért szív az özből, így jut táplálékhoz. 2 pont

- Az **antibiózis** az egyik fél számára közömbös/előnyös, a másiknak hátrányos, pl. a Penicillium gomba által termelt antibiotikum sok baktérium számára mérgező / a gomba pedig több erőforráshoz jut (a versenytárs kizárásával). 2 pont