

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2011. május 11.**

# **BIOLÓGIA**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI  
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

**NEMZETI ERŐFORRÁS  
MINISZTERIUM**

---

---

## Útmutató a dolgozatok értékeléséhez

1. Kérjük, **piros tollal** javítson!
2. Ha a kérdésre adott válasz hiánytalan, pipálja ki! Minden **pipa 1 pontot ér**. Tört pontszám (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. Az útmutatóban zárójelben írt információkat nem várjuk el a pontszám odaítélésékor.
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 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!  
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 indoklások, a magyarázatok, az esszé esetében, – akkor csak nyelvileg helyes mondatok fogadhatók el. Kérjük, hogy a **helyesírási hibákért ne vonjon le pontot**, de az **értelemzavaró fogalmazást ne fogadja el!** Ha a vizsgázó valamely kérdésre **több, egymásnak ellentmondó** választ ad, akkor megoldása **nem fogadható el**.

Eredményes munkát kívánunk!

## Értékelési útmutató

### I. **Mogyoróvirágok**

**9 pont**

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

*Ábra: eredeti*

*Minden helyes válasz 1 pont.*

1. bibe (Elfogadható a „termő” is.)
2. egylaki
3. egyivarú
4. A
5. C
6. B
7. B
8. D
9. B

### II. **Az Archaeopteryx**

**7 pont**

*A kép James Dana könyvének illusztrációja. Forrása:*

*[www.geology.19thcenturyscience.org/books/1896...](http://www.geology.19thcenturyscience.org/books/1896...)*

*A feladat a részletes követelményrendszer 3.3.1, 4.3 pontjai alapján készült.*

1.
  - Hüllőtulajdonságok: fogak / hosszú farok / sok farokcsigolya / karomban végződő mellső végtag / szabadon álló ujjak a mellső végtagon
  - Madártulajdonságok: tollak / szárny / villacsont / madarakra jellemző láb (3+1 ujj) / lábszárcsontok, ill. lábtő- és lábközépcsontok összenövése / csőr 2 pont

*Bármely helyes, az ábrán látható jellegre való utalás elfogadható.*
2.
  - orsócsont
  - singsont 2 pont
3. A hozzá tapadó mellizom nem lehetett erős / valószínűleg nem tudott a madarakhoz hasonlóan repülni (hanem pl. siklórepüléssel haladhatott). 1 pont  
*Bármely hasonló, a funkcióval összefüggő következtetés elfogadható.*
4. Nem, mert a  $^{14}\text{C}$  kis felezési ideje miatt (kb. 6000 év) a 150 millió éves leletekben már nem maradhatott mérhető mennyiség a  $^{14}\text{C}$  izotópból. 1 pont  
*Más megfogalmazás is lehetséges. Csak indoklással fogadható el.*
5. D 1 pont

---

**III. Az ember és az amóba emésztése** **8 pont**

*A feladat a követelményrendszer 1.3, 2.1.4, 2.2.3 és 3.2.2. pontjai alapján készült.  
Minden helyes válasz 1 pont.*

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

**IV. Vizsgálatok csírázó magvakkal** **9 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 1.3; 2.1.5; 2.2.3; 3.4.3 pontjai alapján készült.*

1. a citromsav-ciklusban / biológiai oxidációban – a mitokondriumban  
*elfogadható:*  
erjedés során – a sejtplazmában 2 pont
2. A terminális oxidációban / biológiai oxidációban – a mitokondriumban  
*elfogadható:*  
erjedés során – a sejtplazmában 2 pont
3. C ; 1 pont  
ebben található több csírázó árpaszem / itt termelődik több CO<sub>2</sub>  
és kisebb mennyiségben van jelen a lúg. *(Az indoklásban mindkét érv szerepeljen.)*  
1 pont
4. E 1 pont
5. B, E 2 pont

**V. A D-vitamin új szerepe** **7 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.3., 4.4.4. és 4.9.2. pontjai alapján készült.  
Minden helyes válasz 1 pont.*

1. C
  2. F
  3. B
  4. G
  5. A
  6. Igaz az állítás, mert a D-vitamin (zsírban oldódó, és ezért) raktározódni képes / mert napfény hatására előanyagából képződik.  
*Vagy más, hasonló megfogalmazás, amely az oldhatóságra és a raktározhatóságra utal.*
  7. Nem igaz az állítás, hiszen az anyatej tápanyag-összetétele kedvezőbb. / Az anyatej D-vitamin hiánya az anya megfelelő táplálkozásával kiküszöbölhető. / A tápszerek nem tartalmaznak immunanyagokat. *Vagy más érv, amely az anyatej előnyét támasztja alá.*
-

## VI. Célzott terápia

**10 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 3.2.1, 4.8.5, 6.3.3 pontjai alapján készült.*

*Szöveg forrása: Gunda Tamás: Célzott kemoterápia Kémiai panoráma, 2010/1. szám*

1. C, D 2 pont
2. C 1 pont
3. B, D 2 pont
4. A, C 2 pont
5. B 1 pont
6. Radioaktív / röntgen / ultraibolya sugárzás kerülése, csökkentése  
Személyes lehetőség: például gyakori szellőztetéssel (radon) / mérsékelt napozással (UV)  
Általános érvényű lehetőség: például: atomfegyver-kísérletek tilalma / kis terhelésű röntgensugárzást okozó készülékek alkalmazása / az ózonpajzs védelmét célzó nemzetközi egyezmények.  
  
Rákkeltő hatású szerek kerülése, mérsékelt fogyasztása  
Személyes lehetőség: például dohányfüst, nitrites pácok, benzoát-tartalmú tartósítók, füstölt és pörkölt áruk, penészes, lejárt szavatosságú termékek kerülése  
Általános érvényű lehetőség: például biogazdálkodás, az élelmiszerek minőségének ellenőrzése, szmog csökkentése.  
*Bármely helyes példa és a hozzá tartozó lehetőség megnevezése 1-1 pont*  
2 pont

## VII. Fajok kötődése és kölcsönhatása

**9 pont**

*A feladat a követelményrendszer 3.4.3, 5.1, 5.1.2 és 6.2.1 pontjai alapján készült.*

*Ábra forrása:*

*Bánkúti-Both-Csorba-Horányi: A megőrzött idő Nemzeti Tankönyvkiadó. Kéziratban*

1.  $p [C]: 26/64 = 0,4062$   
 $p [D]: 16/64 = 0,25$  2 pont  
*(Ha a vizsgázó az eredményt tizedes törttel adta meg, legalább két tizedes jegy pontossággal fogadható el!)*
2.  $p [C] p [D] = 0,1015$  1 pont  
*(Ha az 1. pontban rosszul számolt, de itt a szorzást jól számolja ki, akkor is kapja meg az 1 pontot.)*
3.  $p [CD] = 14/64 = 0,2187,$   
azaz a két faj kötődik egymáshoz. 2 pont
4. a háncsrészbe / a rostacsövekbe 1 pont
5. A kölcsönhatás lehet versengés / kompetíció / küzdelem valamely közös erőforrásért vagy antibiózis / allelopátia/ az egyik faj a másik szaporodását vagy életműködéseit gátolja saját közvetlen környezetében 1 pont
6. Táplálkozás (Elfogadható a „parazitizmus” is.)  
és szimbiózis / mutualizmus. 2 pont  
*(Elfogadható a kommenzalizmus is, ha föltételezzük, hogy a lepke nektárt szívogat, de a megporzásban nem vesz részt.)*

---

**VIII. Fogtömés helyett gyógygél? 10 pont**

*A feladat a követelményrendszer 2.1.1, 2.1.5, 4.4.2, 4.8.4, 4.8.5 pontjai alapján készült.*

*A szöveg forrása: Fogtömés helyett gyógygél? Élet és Tudomány, 2010/28*

*Ábra: Both-Csorba: Források. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003*

- |   |        |
|---|--------|
| 1. A, B   | 2 pont |
| 2. A, D   | 2 pont |
| 3. A  | 1 pont |
| 4. C  | 1 pont |
| 5. A  | 1 pont |
| 6.  |        |
| A: zománc   | 1 pont |
| E: fogíny   | 1 pont |
| F: (alsó) állkapocs ( <i>elfogadható az állcsont is</i> ) | 1 pont |

**IX. A rokonházasság veszélye 11 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1 és 6.3.1 pontjai alapján készült.*

*Ábra: eredeti*

1. Egészséges szülőknek (a II/3. és II/4.-nek) is születhet beteg gyermeke. 1 pont
  2. Nem, mert ebben az esetben a II/4. jelű fiú biztosan beteg lenne. 1 pont
  3. Nem, mert ebben az esetben nő nem lehetne beteg (itt pedig az I/3 jelű nő az). 1 pont
  4. **Aa.** (*Más jelölés is elfogadható, ha a kis- és nagybetű egyértelműen különbözik.*  
Elfogadható a „hordozó” vagy a „heterozigóta” megnevezés is.) Indoklás: Hordoznia kellett a hibás allélt, mert beteg gyermeke született. Vagy: mert apja homozigóta recesszív volt.  
*Csak indoklással fogadható el.* 1 pont
  5. 2/3 (66,6%). Indoklás: Mivel mindkét szülő hordozó, az egészséges utódok 2/3 eséllyel öröklik a recesszív allélt. / *vagy* levezetés Punnett-tábla segítségével. 1 pont
  6. A hibás (a) allélra nézve homozigóta személyek gyakorisága:  $q^2_{(aa)} = 0,0001$ .  
Ezért a hibás allél gyakorisága:  $q = 0,01$ . 1 pont  
Mivel a beteg személy a hibás allélt biztosan továbbadja, a beteg gyermek születésének esélye ugyanennyi,  $q = 0,01$  (1%) 1 pont
  7. A valószínűség 1. (100%, biztosan hordozza). 1 pont
  8. 0,5 (50%). 1 pont
  9. 0,25 (25%). (Mivel a nő 0,5 eséllyel heterozigóta, és ebben az esetben a hibás allélt 0,5 eséllyel adja tovább, a férfi viszont csak hibás allélt adhat). 1 pont  
A rokonházasság tehát (ebben az esetben) 25-szeresére növelte a betegség megjelenésének kockázatát. 1 pont
-

## X. Választható feladatok

### A) Ionok szerepe az emberi szervezetben 20 pont

#### A nátrium és a kálium 6 pont

*A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.1., 2.3.5., 4.7.1., 4.7.2. és 4.8.1. pontjai alapján készült.*

*Minden helyes válasz 1 pont.*

1. C
2. C
3. A
4. B
5. A
6. D

#### A kalcium - esszé 14 pont

*A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.1., 4.3.2., 4.4.4., 4.6.1. és 4.8.4. pontjai alapján készült.*

Kalciumvegyületek nagy mennyiségben vesznek részt a csontok felépítésében, 1 pont  
 szervetlen komponensként azok szilárdságát biztosítják. 1 pont  
 Kalciumionok szükségesek az izomműködéshez is, 1 pont  
 mert lehetővé teszik az izom összehúzódását / hogy az aktin és a miozin kötődni tudjon egymáshoz / lehetővé teszik a miozin ATP-bontó hatását. 1 pont

A véralvadás során 1 pont

kalciumionok szükségesek a protrombin-trombin /  
 fibrinogén-fibrin átalakulásokhoz. 1 pont

vagy

A szívizom működéséhez szükséges,  
 annak összehúzódását / ingerületi állapotát okozza.

A D-vitamin 1 pont

előanyagként kerül be a szervezetbe, 1 pont

a táplálékkal felvett inaktív formája a bőrben 1 pont

aktiválódik ultraibolya sugarak hatására. 1 pont

Csökkent kalciumbevitel esetén csökken a vér kalciumszintje, ezért 1 pont

a mellékpajzsmirigy működése / parathormon termelődése fokozódik, 1 pont

a pajzsmirigy kalciumszint szabályozó hormonja  
 / a kalcitonin termelődése csökken, 1 pont

ezek eredményeként a csontokból kalcium szabadul fel. 1 pont

*Bármely két szabályozási mechanizmus leírása elfogadható.*

**B) Ionok szerepe a növények életében**

**20 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.1., 2.2.1., 3.2.1., 3.4.3., 5.1.1. és 5.4.1. pontjai alapján készült.*

**Négy ion**

**7 pont**

- |         |        |
|---------|--------|
| 1. A, B | 1 pont |
| 2. B    | 1 pont |
| 3. C    | 1 pont |
| 4. A, C | 1 pont |
| 5. D    | 1 pont |
| 6. D    | 1 pont |
| 7. C    | 1 pont |

**A nitrátion – Esszé**

**13 pont**

A nitrátion jele: $\text{NO}_3^-$ .	1 pont
A nitrátion a talajban ammóniából / ammónium-ionból / nitrit-ionból nitrifikáló baktériumok közreműködésével képződik.	1 pont
	1 pont

A nitrifikáló baktériumok autotróf illetve kemotróf / kemoszintetizáló szervezetek.	1 pont
	1 pont

A hajtásos növények a gyökerükön keresztül aktív transzporttal veszik fel a nitrátiont, amely a szállítószövetek farészében szállítódik.	1 pont
	1 pont
	1 pont
	1 pont

(Főként) aminosavak / fehérjék szintéziséhez használja fel a növény. <i>(Vagy más nitrogéntartalmú szerves molekula megnevezése).</i>	1 pont
---	--------

A denitrifikáló baktériumok csökkentik a nitrátionok mennyiségét, mert nitrogénné alakítják (amely távozik a talajból).	1 pont
	1 pont

Mesterséges pótlása trágyázással/ műtrágyázással lehetséges.	1 pont
--	--------