

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. október 26.**

# **BIOLÓGIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI 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**. Tört pontszám 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 *kloroplasztisz – zöld színtest*)!
4. Ha a feladat indoklást, vagy a gondolatmenet leírását várja el, akkor e nélkül nem adható pont.
5. A megoldókulcsban **ferde vonallal (/)** jeleztük az egymással egyenértékű helyes válaszokat.
6. A feladat végén a szürke mezős táblázatban **összesítse a pontszámokat!**
7. A teljes feladatsor végén az **összesítő táblázatban** adja meg az egyes feladatokra elért pontszámot, majd ezek összegeként az összpontszámot!
8. 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.
9. Amennyiben a vizsgázó mindkét választható feladattal (A és B) foglalkozott, az értékelésnél a „Fontos tudnivalók” címszó alatt leírtakat vegye figyelembe!
10. Ha az a feladat, hogy a vizsgázó **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 vagy az egymásnak ellentmondó válaszokat ne fogadja el!**

Eredményes munkát kívánunk!

### I. Élősködők

**7 pont**

*A feladat a követelményrendszer 2.2.1, 4.4.2, 5.1.2 pontjai alapján készült.*

*Ábrák forrása: eredeti. Szúnyog: Stockholm, Természettudományi Múzeum*

*Minden helyes válasz 1 pont.*

1. A háncsrészből / rostacsövekből.
2. C
3. C
4. C
5. C
6. D
7. B

### II. Pigmenthiány

**8 pont**

*A feladat a követelményrendszer 4.2, 4.6.1, 4.8.4 és 4.8.5 pontjai alapján készült.*

*A Cellubio Laboratórium Kft gyógyszerismertetője alapján.*

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. Hám.   | 1 pont       |
| 2. Védik a szervezetet a túlzott, károsító napfénytől / UV sugárzástól.<br>A „napsugárzás elleni védelem” önmagában nem fogadható el. | 1 pont       |
| 3. A szervezet saját anyagai / nagymolekulái ellen nem termelődik antitest.   | 1 pont       |
| 4. B és E   | 1+1 = 2 pont |
| 5. B és C   | 1+1 = 2 pont |
| 6. B  | 1 pont       |

### III. Kölcsönhatások

**9 pont**

*A feladat a követelményrendszer 5.1.2. pontja alapján készült*

- |  |        |
|--|--------|
| 1. C   | 1 pont |
| 2. D   | 1 pont |
| 3. E   | 1 pont |
| 4. A   | 1 pont |
| 5. B   | 1 pont |
| 6. D   | 1 pont |
| 7. B   | 1 pont |
| 8. A kommenzalizmus +/- – egyik populációnak közömbös, a másiknak előnyös kölcsönhatás (ami a felsoroltak egyikére sem igaz)   | 1 pont |
| Ilyen például az oroszlán és az általa elejtett zsákmány maradékát fogyasztó döggeszelyűk kölcsönhatása. Más jó példa is elfogadható, ha a két élőlényt megnevezte a vizsgázó. | 1 pont |

#### IV. Lombszíneződés

**9 pont**

*A feladat a részletes érettségi követelmények 1.3, 2.1.3, 2.2.2, 2.3.3., 3.4.4 és 4.6.1. pontjai alapján készült.*

*Ábrák forrása: [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com), [www.chemspider.com](http://www.chemspider.com)*

1. Mindhárom mintázat helyes azonosítása esetén: 1 pont  
 zöld: 1. levél  
 narancs: 2. levél  
 vörös: 3. levél
2. Azért, mert a színanyagok apoláris / víztaszító / hidrofób tulajdonságúak, ezért a víz nem oldotta volna ki azokat a levelekből. (Más, az oldékonyságra utaló, helyes indoklás is elfogadható.) 1 pont
3. E 1 pont
4. C 1 pont
5. E 1 pont
6. A és E 1+1 = 2 pont
7. B és E 1+1 = 2 pont

#### V. A DNS nyomában

**9 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.6. pontja alapján készült.*

1. B, D 1+1 = 2 pont
2. A, E 1+1 = 2 pont
3. A fehérjéket kénizotóppal, a DNS-t foszforizotóppal, 1 pont  
 mert az (egyszerű) fehérjékben nincs foszfor, a DNS-ben pedig nincs kén. 1 pont
4. D 1 pont
5. A 1 pont
6. C 1 pont

#### VI. Milyen színű a cica bundája?

**7 pont**

*A feladat az érettségi követelmények 6.3.2. pontja alapján készült*

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

#### VII. Karizom

**11 pont**

*A feladat a részletes érettségi követelmények 4.3. pontja alapján készült.*

*Az ábrák forrása: [www.huffingtonpost.com](http://www.huffingtonpost.com), [medicalphysics.org](http://medicalphysics.org)*

1. G 1 pont
2. A 1 pont
3. E 1 pont
4. D 1 pont
5. 1 pont
  - A súlyzó és az alkar tömegéből fakadó forgatónyomaték: 1 pont  
 $14 \times 3 \times 9,81 + 30 \times 15 \times 9,81 = 4826,52 \text{ N} \times \text{cm}$
  - Ez megegyezik a hajlítóizom által kifejtendő forgatónyomatékkal, azaz az alkar által kifejtett erő:  $4826,52/4 = 1206,63 \text{ N}$ . 1 pont

*Egyéb helyes levezetésért is megadható a teljes pontszám.*

- |           |              |
|-----------|--------------|
| 6. A és D | 1+1 = 2 pont |
| 7. C      | 1 pont       |
| 8. B      | 1 pont       |
| 9. A      | 1 pont       |

**VIII. Hemoglobin és malária** **8 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.1. és 6.1.1. pontja alapján készült*

1.

Helyes

mRNS		G	A	A	
------	--	---	---	---	--

Mutáns

mRNS		G	U	A	
------	--	---	---	---	--

Mindkét bázishármas helyes megadása esetén: 1 pont

2.

Helyes aminosav: Glu (Glutaminsav)

Hibás aminosav: Val (Valin). Mindkét elnevezés / rövidítés megadása esetén: 1 pont

3. A homozigóták gyakorisága  $q^2 = 1/655 = 0,001527$ , ezért  $q = 0,0391$  (=3,9 %) 1 pont

4. 0,25 / 25% 1 pont

5.

• Egészségesek között a heterozigóták aránya:  
 $2pq/(p^2+2pq) = 0,0750/(0,923+0,075) = 0,075$  1 pont

• Beteg gyermek születésének valószínűsége:  
 $0,075 \cdot 0,075 \cdot 0,25 = 0,0014$  (0,14%) 1 pont

Elvileg helyes megoldás és számolási hiba esetén: 1 pont.

Ha a 3. kérdésre téves választ adott, de a kapott eredménnyel az 5. feladatban elvileg helyesen számolt a vizsgázó, akkor az 5. feladatra adott válaszát el kell fogadni.

6.

- A homozigóta domináns genotípusú emberek a malária kockázata, a homozigóta recesszívek a sarlósejtes vérszegénység miatt kerülnek hátrányba, 1 pont
  - míg a heterozigóták mindkét hatástól védettek. 1 pont
- (Másként is megfogalmazható, de a három kifejezésnek helyes jelentéssel szerepelnie kell.)

**IX. Kanyargós utakon**

**12 pont**

Az ábra forrása: <http://www.regenmedtx.com/technology/tissue-and-organ-applications/>  
 A feladat az érettségi követelmények 4.7.1. é 4.8.4. pontjai alapján készült

1.	A vérnyomás az A jelű részben	>	A vérnyomás a B jelű részben
2.	A vérnyomás az A jelű részben	>	Az ozmótikus nyomás a C jelű részben
3.	Az F jelű részben haladó folyadék koncentrációja	<	A H jelű részben haladó folyadék koncentrációja
4.	A H jelű részben haladó folyadék H <sup>+</sup> -ion-koncentrációja egészséges emberben	<	A H jelű részben haladó folyadék H <sup>+</sup> -ion-koncentrációja a vér savasodása (acidózis) esetén
5.	Az A jelű részben haladó folyadék fehérjetartalma egészséges emberben	>	A H jelű részben haladó folyadék fehérjetartalma egészséges emberben
6.	Az D jelű részben haladó folyadék napi mennyisége	>	A G jelű részben haladó folyadék napi mennyisége

Minden helyes megoldás 1 pont, összesen 6 pont

7. F 1 pont  
 8. A vizeletben nem lehet glükózt kimutatni 1 pont  
 mert az egészséges szervezetben (kis cukorterhelés mellett) a D szakaszon a glükóz 100%-a visszaszívódik 1 pont  
 9. C 1 pont  
 10. B és D 1+1 = 2 pont

**X. A Választható feladat - Az idegsejtek működése**

**20 pont**

**Loewi kísérlete**

**10 pont**

A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.1. pontja alapján készült  
 Szöveg forrása: Gerald Karp: *Cell and Molecular Biology*

1. Bebizonyítani, hogy az ideg izom kapcsolat valamilyen vegyület közvetítésével / nem elektromos úton jön létre. 1 pont  
 2. A E D B C Csak a teljes, helyes betűsor esetén: 1 pont  
 3. Szimpatikus, paraszimpatikus. Csak mindkét helyes megnevezés esetén. 1 pont  
 4. Az agytörzs / nyúltvelő területéről. 1 pont  
 5. A vegetatív dúcban / a szív falában. 1 pont  
 6. A hullámsorozat frekvenciája / szaporasága 1 pont  
 és időtartama 1 pont  
 7. C 1 pont  
 8. A és C 1+1 = 2 pont

**A szinapszisok – esszé**

**10 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.1. és 4.8.2 pontja alapján készült*

1.
  - A serkentő szinapszis működése a szinapszis utáni sejtmembrán polaritását csökkenti,
  - a gátló szinapszis a polaritást fokozza / a sejtet hiperpolarizálja.
  - A serkentést, ill. gátlást ioncsatornák nyitása váltja ki / a membrán ionáteresztő képessége változik. 3 pont
  
2.
  - Az energiaigényt az átvivőanyagok szintézisének / visszavételének energiaigénye magyarázza.
  - Az egyirányúság oka: az átvivőanyag a szinapszis előtti sejtéből szabadul fel / sok szinapszisban az átvivőanyag-receptorok csak a szinapszis egyik oldalán találhatók.
  - A szinaptikus késés oka a szinaptikus résen át történő diffúzió időigénye. 3 pont
  
3.
  - A drogok lehetséges hatása: a jelátvivő anyag működésének / felszabadulásának fokozása / visszavételének gátlása / receptormódosítás (*Bármely két példa, vagy annak konkrét kifejtése: 2 pont*).
  - Drogtolerancia: ugyanazon drog azonos mennyisége egyre kisebb hatást vált ki / azonos hatás eléréséhez egyre nagyobb drogmennyiség szükséges.
  - Lehetséges ok: a receptorok számának / a szinapszisok méretének / számának módosulása. 4 pont

**X. B Választható feladat - Védett termőhelyek**

**20 pont**

**Cifra kankalin**

**10 pont**

*A feladat a követelményrendszer 1.1, 5.2 pontjai alapján készült.*

*Fénykép: eredeti*

*A rajz és az adatok forrása: Isépy István: Zönnologische Verhältnisse der Primula auricula ssp. hungarica in Ungarn in: Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis de ELTE Budapest 1970*

1. Keresztezhető, szaporodóképes utód egyedeket hoznak létre. 1 pont
2. A közelebbi populációk (Kárpátok) DNS-e feltehetően nagyobb hasonlóságot mutat a hazaiakéval, mint az Appenninekben élők. 1 pont
3. A bükkösben és a zárt sziklagyepben a növényborítás teljes, az erózió nem hordja el a talajréteget. / A hegyoldal itt nem olyan meredek, ki tud alakulni a talajt védő zárt növénytakaró. 1 pont
4. A cifra kankalin nem igényli a vastag talajréteget, 1 pont  
nem igényli / nem viseli el sem a bükkös teljes takarását, sem a tűző napot / átmeneti zónában él. 1 pont

5.

- Számítás és következtetés:  $p$  (bükk) =  $13/25 = 0,52$ ;  $q$  (cifra kankalin) =  $10/25 = 0,4$   
 $pq = 0,208$ .  
 A valóban mért érték:  $3/25 = 0,12$ , ami jóval kevesebb a számítottnál. A bükk és a cifra kankalin közös előfordulása a véletlenszerűnél ritkább / „kerülik egymást”. 1 pont
- Lehetséges kölcsönhatás: a zárt bükkös árnyékolása miatt a kankalin túl kevés fényhez jutna. 1 pont
- Eltérő környezeti igények: a kankalin vízigénye jelentősen, de zavarástűrése és nitrogénigénye is kisebb a bükknél, és inkább a meszes talajt (alapkőzetet) kedveli. A felsoroltak közül bármelyik különbség megfogalmazása. 1 pont

6.

- A kövi fodorka gyakorisága:  $6/25 = 0,24$ ,  $pq = 0,096$ ,  
 együtt  $5/25 = 0,2$ , ami több mint kétszerese a véletlenszerűnek.  
 A fajok kötődnek. 1 pont
- Lehetséges magyarázat: hasonló környezeti igények (W,R,N). 1 pont  
*Más jó javaslat, pl. szimbiózis feltételezése is elfogadható.*

**Veszélyforrások – esszé**

**10 pont**

*A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.1. pontja alapján készült.*

1.

- Sziklagyepek a Bükki / Aggteleki / Duna-Ipoly / Balaton-felvidéki nemzeti parkok / Dunántúli- és Északi-középhegység / Mecsek területén (bármelyik példa jó) fordulnak elő. 1 pont
- Meleg- és hidegkedvelő maradványfajok / bennszülött növények / életközösségek lelőhelyei. (Másképpen is megfogalmazható.) 1 pont

2.

- A feketefenyő árnyékolása / lassan bomló avarrétege miatt kiszorítja az itt őshonos fajokat / egyéb fajok kompetíciója hasonló hatású lehet 1 pont
- a taposás eróziót / degradációt / gyomosodást indít meg, 1 pont
- a külszíni bányászat csökkenti a termőterületet, 1 pont
- a túltartott vadállomány túrásával / rágásával károsít. 1 pont

3.

- A beltenyésztés a rokon egyedek egymás közti szaporodása, 1 pont
- ami az öröklődő recesszív rendellenességek megjelenésének kockázatát növeli, 1 pont
- A sodródás a kis populációk genetikai változatosságát véletlenszerűen csökkenti, 1 pont
- mindkettő csökkenti a populációk túlélési esélyét. 1 pont