

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. május 13.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI 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 *kloroplasztisz – 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, 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. Pupillareflex

7 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.1 pontja alapján készült.

<https://vitalmagazin.hu/nagyon-kulonleges-latvany-ahogy-szuperlassitasban-kitagul-a-pupilla/>

1. a) a szivárványhártya / írisz 1 pont
 b) a (szemgolyó közelében fekvő) vegetatív / paraszimpatikus idegdúcban 1 pont
2. A szembe bejutó / szóródó fény nagy részét a szem belső rétegei elnyelik. / (Csak kevés vörös fény verődik vissza.) 1 pont
A bejutó fény elnyelésére vonatkozó válaszok elfogadhatók.
3. A független változó: a fényerősség / a fényforrás távolsága
 A függő változó: a pupillaméret
A két válasz csak együtt fogadható el: 1 pont
4. A pupilla méretének megállapítása sötétben / kis fényerősség mellett, rögzített körülmények között.
 Probléma: A pupilla méretét teljes sötétségben nem lehet lefényképezni. 1 pont
 Megoldás: a fényképet nem látható (és a szemet nem károsító) hullámhossz tartományban kell készíteni (pl. infravörös sugarakkal).
Más megoldási javaslat pl. vaku használata is elfogadható. 1 pont
5. A szimpatikus idegrendszer izgalma 1 pont

II. Bab

11 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.1., 2.1.4., 2.1.5., 2.1.6., 4.4.2., 4.4.3., 4.4.5. fejezetein alapul. Az adatok forrása: [kaloriaguru.hu](http://www.kaloriaguru.hu)

Az ábra és szöveg forrása: <http://www.vital.hu/themes/health/bab1.htm>

1. Keményítőből. 1 pont
- 2.

Tápcsatorna szakasza	Emésztőenzim neve
szájüreg	amiláz
vékonybél / patkóbél	(hasnyál)amiláz / maltáz

Egy-egy helyesen kitöltött sor 1-1 pont, összesen 2 pont

3. A magas rosttartalom lassítja, elnyújtotta teszi a vércukorszint emelkedését. *A rostok általános egészségtani hatásai nem fogadhatók el.* 1 pont
4. A máj glikogén formájában. 1 pont
- 5.

Ásványi anyag neve	Élettani szerepe
Vas	A hemoglobin alkotórésze / vérképzés / végső oxidáció
Magnézium	Fogak, csontok / érrendszer / idegi működés
Kalcium	Csontok, fogak épsége / véralkotás / ideg-, és izomműködés / jelátvitel (sejten belül)
Foszfor	Csontok, fogak felépítése / nukleinsavak / örökítőanyag / foszfatidok felépítése / membránképző / enzimek aktiválása

Más helyes válasz is elfogadható.

Egy sor helyes kitöltése 1 pont, az elvárt 2 sor kitöltése, összesen 2 pont.

6. Mert az esszenciális aminosavakat az emberi szervezet nem tudja más aminosavakból (megfelelő mennyiségben) előállítani, ezért a babot a vegetáriánusoknak olyan növényi táplálékkal kell kiegészíteniük, amelyekben megvannak a babból hiányzó esszenciális aminosavak. 1 pont

7. A vegyület neve: ATP Funkciója: energiaszolgáltató / nukleinsav szintézis
 A vegyület neve: NAD / NADP Funkciója: hidrogénszállító (koenzim)
 A vegyület neve: DNS (vagy ennek valamelyik purinvázis nukleotidja) Funkciója: örökítő anyag
 A vegyület neve: RNS (vagy ennek valamelyik purinvázis nukleotidja) Funkciója: információtovábbítás / fehérjeszintézis / örökítőanyag
Más purinszármazék, illetve funkció is elfogadható, pl. cAMP. információátadás.
Bármelyik vegyület megnevezése: 1 pont
A vegyület funkciójának megadása: 1 pont

III. Védőoltás

11 pont

A feladat a követelményrendszer 3.2.1 és 4.8.5 pontjai alapján készült.

A szöveg és az ábrák forrása: Ferenci Tamás blogja:

https://vedooltas.blog.hu/2018/06/27/mi_a_baj_a_szamarkohoges_elleni_oltással

1. B / E 1 pont
2. D 1 pont
3. B 1 pont
4. A kórokozó többféle antigénje ellen alakult ki védettség / a kórokozó néhány antigénjének esetleges megváltozása sem csökkentette lényegesen az immunválasz hatékonyságát. / Többféle memóriasejt alakul ki. 1 pont
5. A 1 pont
6. A és F 1+1 = 2 pont
7. C 1 pont
8. A IV. magyarázatot / a hatékonyság gyengülését, 1 pont
 mert 2012-ben a 3 hónaposnál fiatalabbak (akiket még nem oltottak) és a 10 évesnél idősebbek (akiket a vizsgált korosztályok közül a legrégebben oltottak) között voltak a leggyakoribbak a megbetegedések / mert 3 éves kor után minél több idő telt el az oltás után, annál gyakoribb volt a megbetegedés. 1 pont
9. Az új technika önmagában nem magyarázhatja a 2012-es növekedést, mert a technikát 2012 után is alkalmazták, a betegségszám azonban ekkor ismét visszaesett. / Nem minden korcsoportban tapasztalható a növekedés. 1 pont

IV. Jó hírt hoz a messenger RNS

12 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 2.0.5., 2.1.6., 2.3.5. és 6.1.1.pontjai alapján készült.

A szöveg forrása: Karikó Katalin professzorral készült beszélgetés alapján, Magyar Kémikusok Lapja 2019. április

1. A) anti-D-gamma-globulin 1 pont
 B) lipáz 1 pont
 C) ADH 1 pont
2. cukorbetegség 1 pont
3. nukleotid (A „bázis” szó önmagában nem fogadható el.) 1 pont
4. A) tRNS, B) riboszóma / fehérje / rRNS - A sorrend felcserélhető. 2 pont
5. 156 / 159 (Amennyiben a lánckezdő kodont is figyelembe vette.) 1 pont
6. kettő 1 pont
7. egy 1 pont
8. sejtmag 1 pont
9. sejtplazma 1 pont

V. Növényi jelzések

8 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3.5, 2.1.6, 4.8, 6.1.3 pontjai alapján készült.

A szöveg forrása: Daniel Chamovitz: Mit tud a növény? Park Kiadó, 2018

Minden helyes válasz 1 pont.

1. A kontroll segítségével összehasonlíthatta a megtámadott és a sértetlen növény levelei által termelt illó anyagokat / sérülés hatására létrejövő vegyületeket. / A kommunikáció kizárása a két növényegyed között.
2. Azt, hogy a növény távolabbi részei is értesülnek az egyik levelet ért károsodásról.
3. Az illóanyag, mint jel nem a növény testnedvein át, hanem a megrágott levélből felszabadulva jut el az ép levelekhez. / A jel a levegőben terjed.
4. Azt ellenőrizte, hogy az egyik növény képes-e a levegőn át befolyásolni egy másik növény életműködéseit. / A sérülés befolyásolja-e, illetve milyen úton befolyásolja a másik növényegyedet.
5. A rovarkár és a baktériumfertőzés esetén eltérő anyagokat termel.
6. A hormonális rendszerhez hasonlít abban, hogy molekuláris (kémiai) információátadás / a keringési / szállító rendszer segítségével terjed.
7. Az immunrendszer működésére hasonlít abban, hogy segít a homeosztázis fenntartásában / megkülönbözteti a saját és az idegen sejteket / megakadályozza a kórokozók terjedését. / Védelmet ad.
8. B

VI. Szoptatás és anyatej

12 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.4, 4.4.1, 4.8.4, 4.8.5 és 6.1.1. pontjai alapján készült.

1. A hormon neve: tejelválasztást serkentő hormon / prolaktin / LTH / laktotrop hormon
1 pont
A termelődés helye: agyalapi mirigy elülső lebenye / hipofízis elülső lebenye 1 pont

2.	A tejfehérje az endoplazmatikus hálózat felszínéről lefűződő transzport hólyagocskákba kerül.	D
3.	Az mRNS a hozzá kapcsolódó riboszómákkal a durva felszínű endoplazmatikus hálózat felszínére kapcsolódik.	B
4.	A tejfehérje exocitózissal ürül a mirigysejtből.	E
5.	A tejfehérje génjét az RNS polimeráz mRNS-re írja át.	A
6.	A riboszómákon szintetizálódott fehérjék a simafelszínű endoplazmatikus hálózat belsejébe kerülnek.	C

Minden jó helyre írt betűjel 1 pont.

7. érző idegsejt / pszeudounipoláris idegsejt 1 pont
8. hipotalamusz 1 pont
9. oxitocin 1 pont
10. simaizom 1 pont
11. laktóz / tejcukor 1 pont

VII. Hajhullás

9 pont

A feladat a követelményrendszer 4.2 és 6.2 pontjai alapján készült.

A szöveg és az ábra forrásai: <https://www.markbirchhair.com/about-hair/>

https://www.hazipatika.com/eletmod/egeszseges_szepseg/cikkek/riaszto_szorcsonok/20070531175657

1. C 1 pont
2. A 1 pont
3. B 1 pont
4. C 1 pont
5. D 1 pont
6. $100000 \cdot 0,125 / (3 \cdot 30) = 138,9 \sim 139$ szál 1 pont
Az alábbi számítás is elfogadható:
Egy szőrtüsző teljes ciklusa nőknél: 5 év ("4-6 év") anagén fázis, 10,5 nap ("1-2 hét") katagén fázis, és 3 hónap telogén fázis, ez összesen
 $5 \cdot 12 \cdot 30 + 10,5 + 90 = 1900,5$ nap
Átlagosan ennyi idő alatt hullik ki a 100000 szál haj,
vagyis 1 nap alatt 53 szál hullik ki.
7. B és D 1+1 = 2 pont
8. B 1 pont

VIII. Törpenövés

10 pont

A feladat a követelményrendszer 4.5.5, 4.8.4, és 6.2.4 pontjai alapján készült.

Foto: <https://hu.pinterest.com/pin/139189444710203824/>

Szöveg: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Achondroplasia>

1.
 - A fülkürt a garattal köti össze a középfület, 1 pont
 - szerepe a nyomáskiegyenlítés. 1 pont
 - A rövid fülkürt miatt nagyobb az esélye, 1 pont
hogy fertőző baktériumok jussnak be a garatból a középfülbe.
2. Férfiakban és nőkben azonos gyakorisággal jelenik meg. 1 pont
3. 25% 1 pont
4. 50% 1 pont
5. Nem, mert édesanyjától mindenképpen egészséges allélt kap. / Az esély csak annyi / maximum annyi, amennyi ezen mutáció igen kis valószínűsége. 1 pont
6. Semmi / közel nulla, mert nem hordozza a hibás allélt. / Az esély csak annyi / maximum annyi, amennyi ezen mutáció igen kis valószínűsége. 1 pont
7. Az agyalapi mirigy (elülső lebenye). 1 pont
A növekedési hormon csökkent mennyisége arányos (bármely a feladat szövegében említett testrésze utalás elfogadható) törpenövést okoz, szemben az achondroplasia tüneteivel. 1 pont

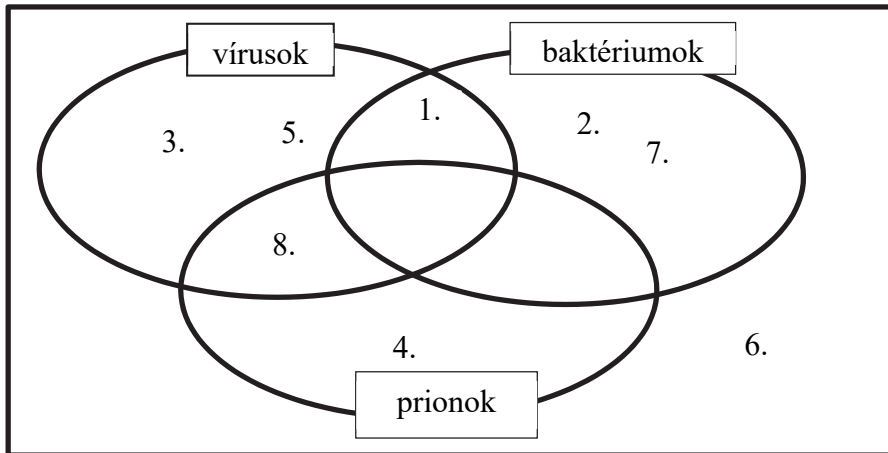
IX. A Választható feladat

Vírusok, baktériumok, prionok

10 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.6, 3.1.1; 3.2.1, 6.2.1 és 6.3.3 pontjai alapján készült.

Minden jó helyre írt szám 1 pont.



9. A radioaktív kén a fehérjékbe, 1 pont
 a radioaktív foszfor a nukleinsavba / DNS-be épül be. 1 pont
 A megadott makromolekulák megfelelő részeinek megnevezése is elfogadható.
 Amennyiben a vizsgázó a 3. számot a vírusok és baktériumok halmazának metszetébe írta, választát el kell fogadni.

A baktériumtranszformáció és a gyógyítás – esszé

10 pont

- 1.
- Módszer: A kutatók tokképző, illetve tok nélküli / (S és R változatú) (tüdőgyulladás) baktériumokkal (Pneumococcusokkal) fertőztek egereket: a tokképző volt a halálos. A hővel előlt tokképző nem okozott betegséget, de a hővel előlt tokképző és a tok nélküli keverékben létrejöttek a tokos változatok (baktériumtranszformáció).
 - A tokképződésre vonatkozó információ átjuthat egyik sejtről a másikra (Griffith kísérletei)
 - Módszer: A keverékhez adott fehérje- vagy RNS-bontó enzimek nem gátolták a transzformációt, a DNS-bontó enzimek azonban igen:
 - Bizonyítás: tehát a tokképzésre vonatkozó információt a DNS vitte át a kísérlet során. (Averyék eredménye)
- 2.
- A genetikai módosítás egy vagy több gén (transzgén) szándékos / célzott bejuttatása egy másik faj egyedeibe / gyakran eukarióta és prokarióta között megy végbe.
 - Génmódosított baktériummal pl. lehetséges inzulint előállítani, ami lehetővé teszi a cukorbetegség kezelését. Más gyógyászati célú példa is elfogadható.

3.

ok	következmény / tünet	pontszám
a kiserek (arteriola, venula) kitágulnak	fokozott vérátáramlás / hőfok emelkedés	1+1
	pirosság	1+1
fokozott vérátáramlás	nagyszámú fehérvérsejt (granulocita) jut a gyulladás helyére (hogy a baktériumokat elpusztítsa)	1+1
fokozott éráteresztőképesség	plazmakilépés az érből / ödéma (vizenyő)/ a tüdőléghólyagocskák folyadékkal töltődnek fel	1+1
ödéma (vizenyő)/ a tüdőléghólyagocskák folyadékkal töltődnek fel	légzési nehézség (mint funkciókiesés)/fájdalom	1+1
Két ok-okozati összefüggés , melyek közül legalább az egyik a tüdőre vonatkozik		összesen: 4 pont

IX. B választható feladat

A Gaia-elmélet

10 pont

A feladat a követelményrendszer 5.3, 5.4.1 pontjai alapján készült.

A szöveg forrása: James Lovelock: Gaia. Göncöl Kiadó

Minden helyes válasz 1 pont.

1. humusz / kőolaj / földgáz / tőzeg / szén képződése. (Bármelyik, vagy más helyes folyamat megnevezése.)
2. CaCO_3 / kalcium-karbonát / mészkő / kalcit
3. köpeny
4. sötét / Calvin-ciklus
5. 6
6. (poli)kondenzációs
7. (sejt)falának
8. hidrolízis
9. gombák
10. baktériumok (9-10. sorrendje tetszőleges)

Az élő bolygó – esszé

10 pont

A feladat a követelményrendszer 5.3, 5.1.1, 5.5 pontjai alapján készült.

1.
 - A Földön zajló (globális) anyagáramlási folyamatok szabályozottságuk miatt / visszacsatolások révén sok anyag koncentrációját határértékek között tartják,
 - ennek funkciója a földi élet tartós fenntartásának biztosítása.
Másképp is megfogalmazható. A bemutatás jelezze a szabályozottság lényegét és funkcióját.
2.
 - Az ilyen erdők egyenletesebbé teszik a folyók vízjárását,
 - A pillangósvirágúak / gyökérgümömbiben élő nitrogénfixáló baktériumok segítségével növelik a talaj termőképességét,
 - a növekvő fák oxigént termelnek,
 - és párássá teszik a levegőt.
3.
 - A (túlzott) (mű)trágyázás / csatornázatlanság növeli a talajvíz nitráttartalmát,
 - ami csecsemőkre súlyos veszélyt jelent / methemoglobinémia / redukálódva rákkeltő nitrítékké alakulhat (bármelyik veszélyes hatás említése)
 - A fosszilis energiahordozók (főként: kőszén) égetése savas esőket okoz / csökkenti a csapadék pH-ját,
 - ami (közvetve vagy közvetlenül) erdőpusztulást okozhat.
Más, savasodással vagy növekvő nitráttartalommal összefüggő hatás (pl. eutrofizáció) és ezek lehetséges biológiai következményeinek megemlítése is elfogadható.