

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 16.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2017. május 16. 8:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

Az emelt szintű írásbeli érettségi vizsga megoldásához 240 perc áll rendelkezésére.

A feladatsor két részből áll.

A mindenki számára **közös feladatok (I–IX)** helyes megoldásáért 80 pontot kaphat.

Az **utolsó feladat (X.)** két változatot (A és B) tartalmaz. Ezek közül **csak az egyiket kell megoldania!** Az utolsó feladatban szereshető 20 pontot csak az egyik választható feladatból kaphatja, tehát nem ér el több pontot, ha mindkettőbe belekezdett. Ha mégis ezt tette, a dolgozat leadása előtt tollal húzza át a nem kívánt megoldást! Ellenkező esetben a javítók automatikusan az „A” változatot fogják értékelni.

A feladatok zárt vagy nyílt végűek. A **zárt végű kérdések megoldásaként** egy vagy több nagybetűt kell beírnia az üresen hagyott helyre. Ezek a helyes válasz vagy válaszok betűjelei. Ügyeljen arra, hogy a betű egyértelmű legyen, mert kétes esetben válasza nem fogadható el! Ha javítani kíván, a hibás betűt egyértelműen húzza át, és írja mellé a helyes válasz betűjelét!



helyes



elfogadható



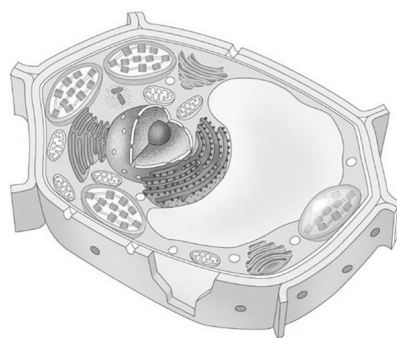
rossz

A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell írnia. Ügyeljen a nyelvhelyességre! Ugyanis ha válasza nyelvi okból nem egyértelmű vagy értelmetlen – például egy mondatban nem világos, mi az alany –, nem fogadható el akkor sem, ha egyébként tartalmazza a helyes kifejezést. Egymásnak ellentmondó válaszok esetén nem kaphat pontot.

Minden helyes válasz 1 pont, csak az ettől eltérő pontozást jelöltük.

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

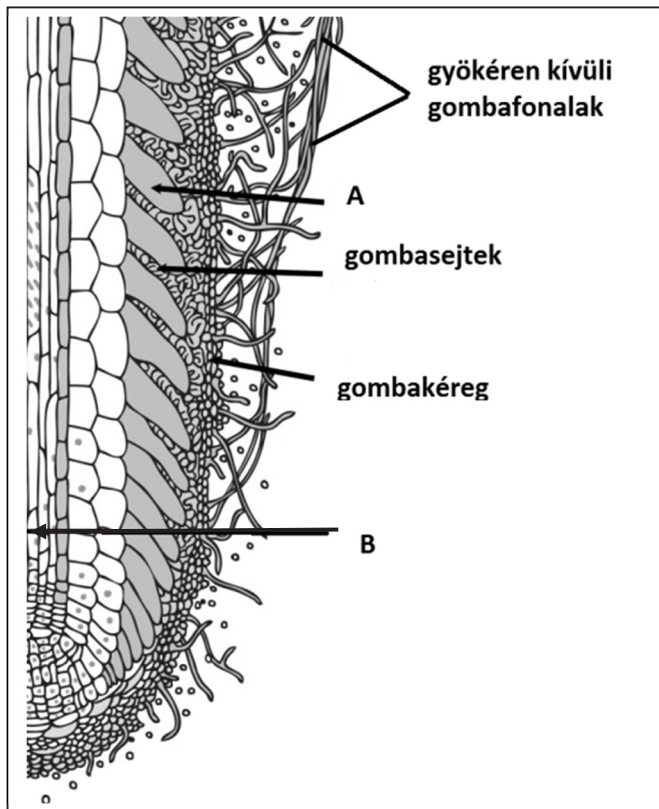


Jó munkát kívánunk!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I. Különös együttélés

8 pont



Az ábra fák gyökerével együtt élő gombafonalakat mutat be.

Az „A” jelű részlet a gyökér bőrszöveti sejtjeinek nyúlványa.

1. Nevezze meg az „A” jelű részletet!

.....

2. Írja le az „A” jelű rész funkcióját a növény életében!

.....

.....

A mérések szerint a gombafonalak jelenlétében 15%-kal kevesebb műtrágya elegendő a növények megfelelő tápanyagellátásához.

3. Írja le, hogy ez az adat a gombafonal mely funkcióját igazolja az együttélésben!

.....

.....

A gazdanövény a fotoszintézisben termelt szerves anyagokat biztosít a gomba számára. Ezeket az anyagokat a „B” jelű szövetben szállítja a levelek felől a gyökerekbe.

4. Nevezze meg a „B” jelű szállító szövetrészt, és külön a szövet azon elemét (sejtjét), amelyben a szerves anyag szállítása történik! (2 pont)

.....

A gombafonalakkal körülvett gyökerű növények szárazságtűrése jelentősen megnövekedett a kontrollnövényekhez képest.

5. Írja le, hogy ez az adat a gombafonal mely funkcióját valószínűsíti az együttélésben!

.....

6. Nevezze meg a fentiek alapján a gomba és a gazdanövény populációs kölcsönhatásának típusát!

A gombafonalakkal együtt élő növényt sokkal kevesebb más gomba károsítja, mint a hasonló, gombafonalak nélkül fejlődő növényt.

7. Fogalmazzon meg egy lehetséges magyarázatot a jelenségre!

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

II. Métélyes csiga

10 pont

„Juha mételyt legel a rossz lapályon”

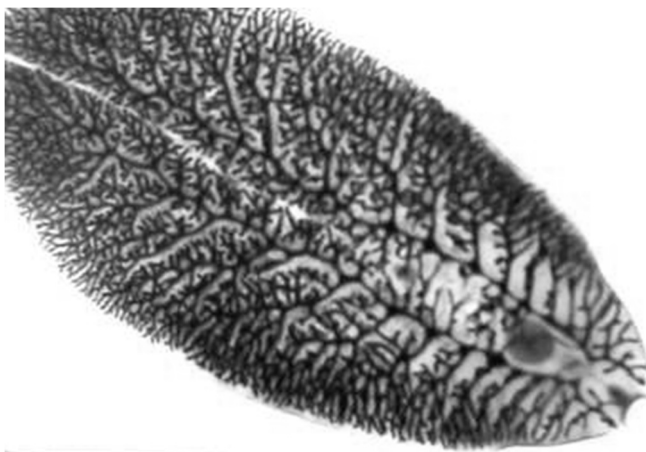
Arany János: Tengerihántás

A májmétely a kérődző gazdaállat (például juh) epevezetékében 2-3 hónap alatt éri el ivarérettségét. Az egyedek kölcsönösen megtermékenyítik egymást, utódaik ezrei a fertőzött juh ürülékével kerülnek a külvilágba. A lárvák egyedfejlődésének egyik szakasza egy vízicsiga, a patakok vizében élő és táplálkozó törpe iszapcsiga szervezetében zajlik, ahol osztódással is képesek sokasodni. A lárvák a vízicsigát elpusztítva a kiáradt patakok vizéből a fűszálakra másznak és betokozódnak. Ha itt a legelésző állatok, különösen a kérődzők a mételyt is elfogyasztják, úgy a férgek a májukba, majd az epeutak falába kerül.

Hasonlítsa össze a laposférgek csoportjába tartozó májmétely és a törpe iszapcsiga testfelépítését és életmódját! A megfelelő betűjeleket írja az üres négyzetekbe! (5 pont)

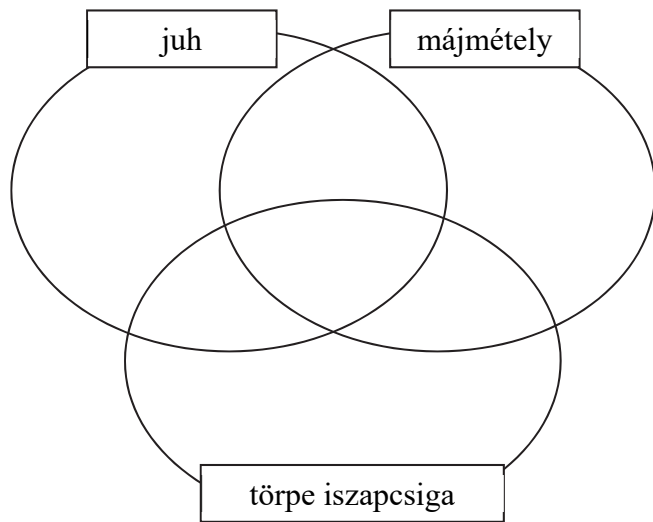
- A) májmétely
- B) iszapcsiga
- C) mindkettő
- D) egyik sem

1.	Testfelépítése szelvényezetlen.	
2.	Bélcsatornája gazdagon elágazik.	
3.	Kérődzők testnedveivel táplálkozik.	
4.	Hajszálerek találhatóak testében.	
5.	Bélcsatornája egynyílású.	



Májmétely bélrendszere

Hasonlítsa össze a szövegben szereplő három faj szaporodását! Az állítás betűjelét írja a megfelelő helyre! (4 pont)



6. Egyedfejlődése során a gazdaállat vérében keringő szerves anyagokat hasznosítja.
7. Hímnős.
8. Csak ivaros úton szaporodik.
9. A zigóta két különböző egyed génállományát tartalmazza.
10. Egyetlen iszapcsiga szervezetében sok mételylárva fejlődhet. Miből állapítható meg, hogy ezek ivaros úton vagy ivartalan szaporodás eredményeként jöttek létre?

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

III. Hazatérés a fészekbe

7 pont

A kőművesméhek (*Chalicodoma* fajok) nőtényei egyedül nevelik fel lárváikat úgy, hogy a fészkeiket rendszeresen felkeresik rovarzsákmányukkal. Jean-Henri Fabre francia rovarász írásait olvasva Darwin a következő kísérlet tervét javasolta Fabre-nak.

„Engedje meg, hogy egy javaslatot tegyek Önnek ama csodálatos híradásával kapcsolatban, mely az otthonukat megtaláló rovarokról szól. A rovarokat papírzacskóban vagy száz lépésnyire el kellene vinni ellentétes irányban azzal, ahová végül vinni szándékozik őket. Ekkor azonban, mielőtt Ön megfordul, hogy a kiinduló pontjához visszatérjen, a rovarokat bele kell tenni egy tengellyel ellátott kerek dobozba, hogy a tartó előbb az egyik, majd a másik irányba gyorsan forgatható legyen, és így a rovarok tájékozódási érzéke egy időre teljesen ki legyen küszöbölve. Ugyanis néha arra gondoltam, hogy az állatok képesek megérezni, milyen irányba vitték őket.”

Charles Darwin

(...) Követve Darwin tanácsát, hozzálatok a kísérlethez. 1880. május 2-án tíz kőművesméhet a mellükön fehér festékkel jelölök meg, s a folt megszáradása után fél kilométer távolságra viszem őket ellentétes irányban azzal, amerre később fordulni akarok. A forgatást háromszor ismétlem meg az út során. Az út vége egy köves síkság, melyen itt-ott mandulafák és örökzöld tölgyek ritkás csoportjai emelkednek, s a kiindulási helytől három kilométernyi távolságban van. 2 óra 15 perckor eresztem el őket. Antónia, a legidősebb lányom, aki az őrszem szerepét tölti be a fészkeknél, egy negyedórával ezután látja az első utast érkezni. Estig a tíz elvitt méh közül három érkezik vissza.

Másnap azonos helyen megismétlem a kísérletet. Tíz kőművesméhet vörössel jelölök meg. A rendszabályok és forgatások ugyanazok. (...) A rovarokat 11 óra 15 perckor engedem szabadon, azért inkább a délelőtti órákban, mert a rovarok ekkor a legaktívabbak. Antónia 11 óra 20 perckor lát egy jelölt méhet visszatérni. (...) Az összeredmény: négy a tíz közül. (...) A következő évben folytatom a kísérleteket. Most egy sűrű erdő tisztásán eresztek szabadon 40 kőművesméhet. Ekkor 9 méh talált haza a fészekbe.”

Részletek J. H. Fabre írásából (1881)

Az írás elolvasása után válaszoljon a kérdésekre!

1. Miért javasolta Darwin azt, hogy a begyűjtött kőművesméheket sötét papírzacskókban szállítsák a kísérlet során?

.....

2. Mi volt a szerepe annak, hogy Fabre különböző színű festékpontokkal jelölte meg a kísérletben részt vevő méheket?

.....

3. A leírt három kísérletet összesítve a kőművesméhek hány százaléka tért vissza fészekéhez a vizsgált napokon?

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Mely tényezőket változtatta meg Fabre a kísérletsorozat alatt? (2 pont)
-
-
5. Számolja ki, hogy legalább hány km/h sebességgel röpült a kísérletben részt vevő leggyorsabb kőművesméh! A számítás menetét is rögzítse!
6. Írja le, mit kellene mérni, ha ellenőrizni szeretnénk, hogy a zacskók megforgatásának milyen mértékű zavaró hatása volt a méhek tájékozódására!
-
-

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

IV. Oxigén a vízben

10 pont

A vízmolekulákban kötött és a vízben oldott oxigén egyaránt fontos az élőlények számára. Hasonlítsa össze biológiai jelentőségüket! A megfelelő betűjeleket írja a négyzetekbe!

- A) a vízmolekulában kémiaiilag kötött oxigén
- B) a vízben oldott oxigéngáz
- C) mindkettő
- D) egyik sem

1.	Vízínövények fotoszintézise során keletkezik.	
2.	A növények, mint hidrogénfellevőt igénylik sejtlégzésükhöz.	
3.	A halak képesek felhasználni sejtlégzésükhöz, mint hidrogénfellevőt.	
4.	Vízi emlősök légzése számára fontos oxigénforrás.	
5.	Koncentrációja jelentősen függ a környezeti tényezőktől, például a víz hőmérsékletétől.	
6.	Kémiai reakciók során kötése átrendeződnek.	
7.	Keményítő képződése során a reagáló glükózmolekulákból származik.	
8.	Az emberi vérplazmában is előfordul.	
9.	Az erjesztő baktériumok számára nélkülözhetetlen.	
10.	Miller kísérleti berendezésében fontos szerepe volt.	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

V. A sejt: fallal körülvelt város

8 pont

Egy folyóiratban olvasható a következő hasonlat: „Az emberi sejt úgy működik, mint egy fallal körülvelt város. *Erőművek* termelik az energiát a sejt számára. *Gyárak állítják elő a fehérjéket* – a kémiai kereskedelem számára elengedhetetlen termékeket. *Bonyolult szállítórendszerek* viszik a speciális kémiai anyagokat a sejten belül, valamint kívülre. *A határátlépőhelyeken* őrszem ellenőrzi az exportot és az importot*, illetve figyel, nem fenyeget-e a külvilág részéről veszély. Fegyelmezett biológiai hadsereg áll készenlétben a betolakodók ellen. *Központosított genetikai kormányzat* gondoskodik a rendről.”

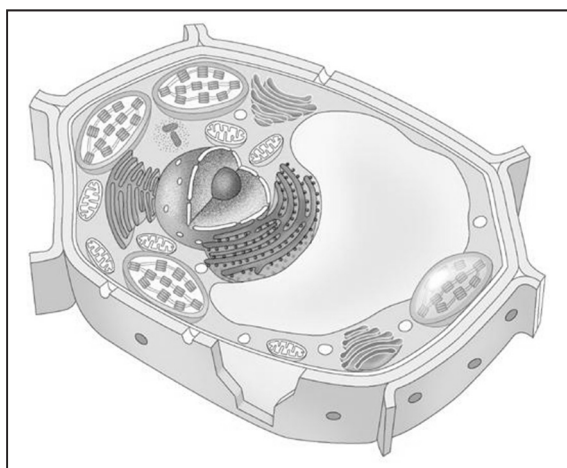
(A Newsweek cikke alapján)

*export és import: kivitel és behozatal

Nevezze meg, mely sejtalkotóknak/sejtszervecskéknek felelnek meg az alábbiak! (5 pont)

1. határátlépőhely:
2. erőművek:
3. központosított genetikai kormányzat:
4. fehérjéket előállító gyárak:
5. szállítórendszerek:
6. A sejtekben fontos szerepet töltenek be a riboszómák is. Az alábbi állítások közül mi igaz ezekre?

- A) Membrán határolja őket.
- B) A citoplazmában lévő szabad riboszómákon olyan fehérjék termelődnek, amelyeket a sejt kijuttat a környezetébe.
- C) Transzfer RNS-ből és fehérjéből épülnek fel.
- D) Prokarióta sejtekben is előfordulnak.
- E) Felületükön zajlik a génátírás (transzkripció) folyamata.



7. Nevezzen meg az ábrán is látható két jellemzőt, melyek alapján eldönthető, hogy növényi vagy állati sejtet látunk! (2 pont)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

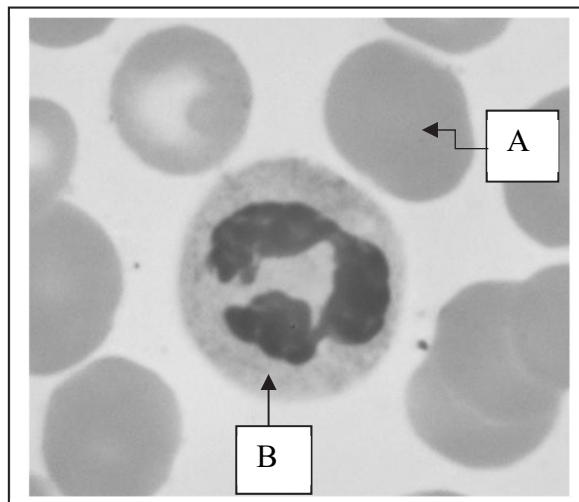
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VI. Vizsgálatok emberi vérrrel

8 pont

Egy kísérleti személy vérével három vizsgálatot végzünk. Először a vérből készített vérkenetet vizsgáljuk fény-mikroszkóppal. A mellékelt fénykép mutatja a látottakat.



1. Az alábbiak közül mi igaz a látott sejtekre?

- A) A „B”-vel jelölt sejtek a májban keletkeznek.
- B) Az „A”-val jelölt sejtek száma a tartósan magas hegyvidéken élő emberekben alacsonyabb, mint általában.
- C) Az „A”-val jelölt sejtek száma nőkben általában magasabb, mint férfiakban.
- D) Az „A”-val jelölt sejtípusnak fontos szerepe van a szén-dioxid szállításában.
- E) A „B”-vel jelölt sejteknek a véralvadás megindításában van szerepe.

Tovább folytatjuk a vizsgálódást. Óraüvegre néhány csepp vért teszünk. Pár perc elteltével a csepp megkocsonyosodik. Mi történt a folyamat során? Egészítse ki az alábbi szöveget! (A megadott szavak közül nem kell mindegyiket felhasználni!)

vörösvértestek	vérlemezkék	fehérvérsejtek	fibrin
fibrinogén	Ca ²⁺ -ionok	K ⁺ -ionok	

A vér alakos elemei közül ebben az átalakulásban a(2.)-nak/nek van fontos szerepe. A folyamat során a termelődött protrombinból aktív trombin lett. Ez az aktiválás csak(3.) jelenlétében mehetett végbe. A trombin katalizálta a(4.) molekula átalakulását(5.) molekulává. A folyamat végén oldhatatlan szálak lesznek belőle, melyek hálót képeznek. Ez és a rajta megtapadó sejt alkotók/alakos elemek okozták a csepp megkocsonyosodását.

Végül egy-egy üveglapra **A**, illetve **B** vércsoportú személytől származó vérplazmát cseppentünk, s hozzáteszünk a kísérleti személy véréből 1-1 cseppet. Mindkét esetben apró vérrögök kicsapódását tapasztaljuk.

6. Milyen vércsoportú a kísérleti személy? Válaszát indokolja! (Indoklásában szerepeljenek az *antitest* és az *antigén* fogalmak!) (2 pont)

.....

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Milyen vércsoportúak lehetnek a kísérleti személy szülei?

- A) Az egyik szülő mindenképpen „A”, a másik pedig „B” vércsoportú.
 B) Az egyik szülő mindenképpen „AB”, a másik pedig „0” vércsoportú.
 C) Az egyik szülőnek hordoznia kellett az „A”, a másiknak a „B” antigént.
 D) Sem az anya, sem az apa nem hordozhatta a „0” allélt.
 E) Mind az anya, mind az apa szükségképpen „AB” vércsoportú volt.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

VII. D-vitamin

11 pont

A vitamin kifejezést eredetileg olyan szerves anyagokra használták, melyekre a szervezetnek csak kis mennyiségben van szüksége, de csak táplálék formájában tud hozzájutni. Jelenlegi ismereteink szerint a D-vitamin nem teljesen tesz eleget ennek a kritériumnak, de „tiszteletbeli tagként” azért a vitaminok közé soroljuk.

A 7-dehidrokoleszterin ugyanis a napsugár ultraibolya komponensének hatására a bőrben is átalakul D3-vitaminná (kolekalciferollá), amely azonban még nem a biológiailag aktív anyag. A D3-vitamin megtalálható számos táplálékban is (tengeri halak, máj, tojássárgája), amelyek szintén alkalmasak arra, hogy a D3-vitamin-szükségletünket pótolják.

A D3-vitaminból a májban 25-hidroxi-kolekalciferol képződik, amely a vesébe kerülve (a kanyarulat csatornák sejtjeiben) egy enzim (1-alfa-hidroxiláz) hatására 1,25-dihidroxi-kolekalciferollá alakul: ez már a D-vitamin biológiailag aktív formája. Ehhez az enzimatikus átalakításhoz szükséges a parathormon, ami nélkül a reakció nem megy végbe.

Az aktív D-vitamin (1,25-dihidroxi-kolekalciferol) a bélhámsejteken belül egy receptor-fehérjéhez kötődve azoknak a géneknek az átírását szabályozza, melyek fehérjetermékei az aktív kalciumfelszívásban játszanak szerepet. E hatás eredményeként a bélből történő kalciumfelszívás fokozódik.

- Adja meg a parathormont termelő belső elválasztású mirigy nevét!
- Mi váltja ki a parathormon fokozódó termelését?

- A) A hipofízis pajzsmirigyserkentő hormonja.
 B) A felvett táplálék magas kalciumszintje.
 C) A vér alacsony kalciumszintje.
 D) A vér magas kalciumszintje.
 E) Az aktív D-vitamin jelenléte.

A fenti ismertető és a tanultak alapján egészítse ki az alábbi – angolkórról szóló – szöveg hiányzó részeit a megadott szavakkal! (Nem mindegyik szót kell felhasználnia.) (5 pont)

bőr, bélhámsejtek, D3-vitamin, vese, tiroxin, serkenti, gátolja, máj, aktív D-vitamin, parathormon

Az angolkórt a hiányos táplálkozás mellett elsősorban a napfény hiánya okozza. Az UV fény hiánya megakadályozza, hogy a (3.)-ban/ben található 7-dehidrokoleszterinből D3-vitamin (kolekalciferol) képződjön, ami nélkül 25-hidroxikolekalciferol sem tud kialakulni a(4.)-ban/ben. Ez utóbbi vegyület hiányában (5.) sem jöhet létre a vesében – annak ellenére, hogy jelen van a (6.) – amely a bélből történő Ca-felszívást.....(7.). Elégtelen kalciumfelvétel esetén a csontsodási folyamatok is kárt szenvednek.

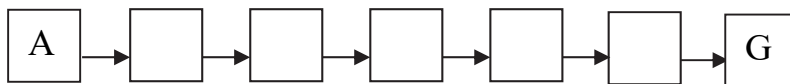
8. A fenti szöveg és a tanultak alapján válassza ki a D-vitamin szintézisére és hatására vonatkozó állítások közül a helyeseket! (2 pont)

- A) Az aktív D-vitamin a bélhámsejtekben alakul ki.
- B) Az aktív D-vitamin hatásmechanizmusa hasonlít a szteroidhormonokéhoz, melyek a sejtbe jutva a génátírás szintjén szabályozzák a célsejt működését.
- C) Az aktív D-vitamin a bélhámsejtek membránján nem képes keresztüljutni.
- D) Az aktív D-vitamin a bőrben keletkezik.
- E) A parathormon az aktív D-vitamin kialakulásához nélkülözhetetlen.

--	--

9. A bélből a kalcium-ionok a vérbe szívódnak fel. Rendezze a keringési rendszer alábbi pontjait abba a sorrendbe, amelyben a kalciumion végighalad rajtuk a felszívódás helyétől a combcsontig! Az első és az utolsó tagokat megadtuk.

- A) bélbolyhok hajszálerei
- B) bal kamra
- C) jobb kamra
- D) májvéna
- E) tüdővéna
- F) tüdőartéria
- G) combartéria



10. Nevezze meg azt a hormont, amely a kalciumnak a csontokba történő beépülésért felelős!

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

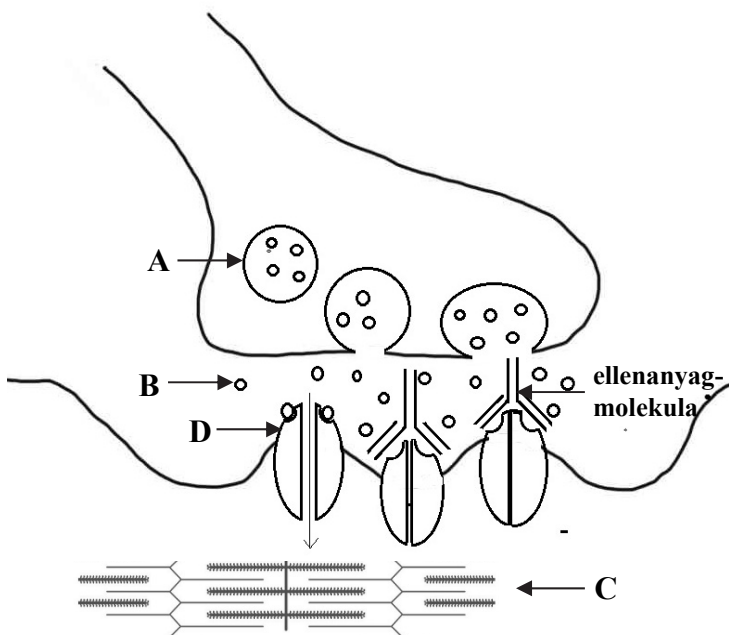
VIII. Myasthenia gravis

11 pont

A myasthenia gravis autoimmun betegség. A szervezet saját – a mozgás létrehozásához nélkülözhetetlen – fehérjéi ellen ugyanolyan immunválaszt indít, mint az idegen organizmusok fehérjéi ellen. Ennek következménye a vázizmok működésének zavara és az átmeneti vagy tartós bénulás lesz.

Ahhoz, hogy izmainkat (pl. végtagjainkat) mozgatni tudjuk, az agyból elinduló információ („mozdulj!”) a környéki idegeken keresztül jut az izomsejtekhez. Ha az idegekről az információ nem jut át az izomra, hiába működik jól az agy és az idegrendszer egyéb részei, sőt az izomzat is - információ hiányában az izom nem végzi el a feladatot. Olyan ez, mintha valaki nem hallaná a telefont: jó a telefonhálózat, csörög a telefon, a kéz fel tudná venni, de az illető nem hallja, így nem fog a telefonhívásra mozdulni. Az ideg-izom információátadásban számos molekula vesz részt, melyek közül az egyik legfontosabb az acetilkolinmolekula. Az acetilkolin a mozgatóideg-végződésben szabadul fel, majd az izomrost membránjához jut, ahol azonban az izomnak fel kell ismernie, azaz meg kell „hallania”. Ehhez az izom egy fehérjét használ: a hasonlatnál maradva, ez az izom „füle”, az acetilkolin-receptor. Myasthenia gravis esetén e fehérje ellen termelődik ellenanyag, amely a fehérje lebomlását okozza. Vagyis hiába működik jól az idegrendszer és az izom, az izom „nem hallja meg a telefonhívást”, és nem mozdul.

(Dr. Illés Zsolt írása alapján)



A fenti szöveg és ismeretei alapján nevezze meg az ábrán látható ideg-izom szinapszis betűkkel jelölt részeit! A „C” betű az izom összehúzódásában résztvevő két legfontosabb fehérjét jelzi. Mindkettőt nevezze meg! (5 pont)

1. A:.....
2. B:.....
3. C:..... és
4. D:.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Hol helyezkedhet el a képen látható mozgatóidegsejt sejtteste?

- A) A nagyagykéregben.
- B) A gerincvelő szürkeállományának elülső szarvában.
- C) A gerincvelő szürkeállományának hátulsó szarvában.
- D) A csigolyaközi dúcban.
- E) A gerincvelői idegben.

6. Tételezzük fel, hogy a képen látható izomrost a bal kéz kétfejű karizmában található. Hol helyezkedik el annak az idegsejtnek a sejtteste, melynek axonja a leszálló mozgató pályában fut, és a képen látható mozgatóidegsejt felé szállít ingerületet?

- A) A bal homloklebény mozgatókérgében.
- B) A jobb homloklebény mozgatókérgében.
- C) A kisagyban.
- D) A bal fali lebény mozgatókérgében.
- E) A jobb fali lebény mozgatókérgében.

7. Az izomrostban kialakuló akcióspotenciálon kívül az izom összehúzódásának további legfontosabb feltétele még, hogy az izomrostban legyen elegendő... (2 pont)

- A) ATP
- B) keratin
- C) hemoglobin
- D) kalciumion
- E) keményítő

8. Mely állítások igazak a myastenia gravis betegséggel kapcsolatban? (2 pont)

- A) A szinaptikus hólyagok exocitózisa gátolt.
- B) Az acetilkolin lebontása túl gyors a szinaptikus részben.
- C) Az acetilkolinreceptor térszerkezete hibás.
- D) Az ellenanyag a helyes térszerkezetű acetilkolinreceptorhoz kötődik.
- E) Az akciós potenciálhullám nem képes a mozgatóidegvégződésről az izomrostra terjedni.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

IX. Pirosszemű patkányok

7 pont

Két patkánypopulációban az albinizmus, a festékhányos állapot előfordulását vizsgálták. E rendellenesség esetén teljesen hiányzik a festékanyag (melanin) a bőrből, a szőrzetből, a szivárványhártyából. Mindkét nemből azonos valószínűséggel jelenhet meg.

1. Hogyan öröklődik az albinizmus leírt típusa? A megfelelő betűjeleket írja a négyzetekbe!
(2 pont)

- A) Testi kromoszómához kötött (autoszómás) jelleg.
- B) „X” kromoszómához kötött jelleg.
- C) Domináns jelleg.
- D) Recesszíven öröklődő jelleg.
- E) „Y” kromoszómához kötött jelleg.

--	--

2. Az alábbi állítások közül melyek igazak az albínó patkányokra? (A mutáció lehetőségét zárjuk ki.)
(2 pont)

- A) Piros a szemük, ezt a szemfenéken elterülő érhártya színe okozza.
- B) Piros a szemük, mert a melanin hiánya miatt a szivárványhártyában felhalmozódó piros szín tűnik elő.
- C) Normál színű patkánnyal keresztezve az utódok között albínók és normál színűek is megjelenhetnek.
- D) Egymás között keresztezve utódaik között fehér és szürke bundájú egyedek is megjelenhetnek.
- E) Szüleik biztosan fehér bundájúak voltak.

--	--

3. Egy feltételezett patkánypopulációban a vizsgált 580 egyed között 6 albínót találtak. A populáció hány százaléka heterozigóta, ha feltételezzük, hogy a populáció genetikai egyensúlyban van? Válaszát *számolással igazolja!* (Számításai során 2 tizedesjegyre kerekítsen!)
(2 pont)

4. Az előző pont számítása során feltételeztük a genetikai egyensúlyt. Fogalmazzon meg egy okot, amely miatt a populációt nem tekinthetjük ideálisnak!

.....
.....

1.	2.	3.	4.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Választható feladatok

X. A Kórokozók és védetség

20 pont

Fertőző betegségek

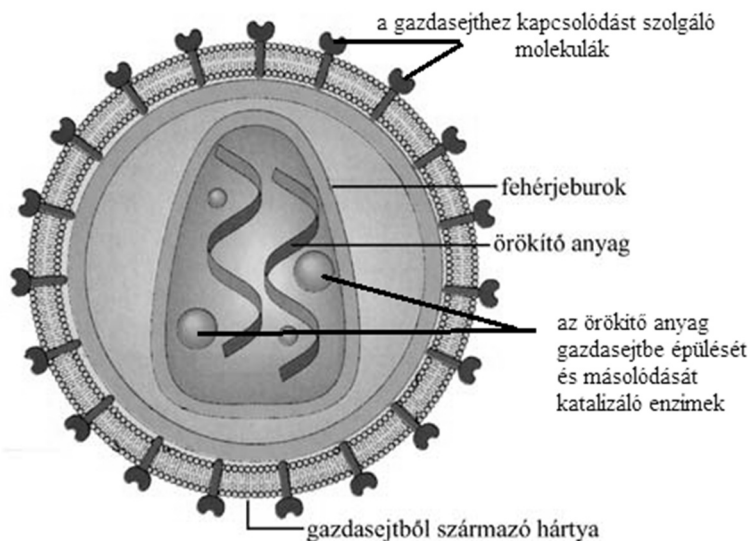
10 pont

Írja a megfelelő betűjelet az állítások mellé!

- A) baktériumok okozta emberi betegségek
- B) vírusok okozta emberi betegségek
- C) mindkettő
- D) egyik sem

1. Kórokozójuk sejtes felépítésű.	
2. Kórokozójuk egyes molekuláit az immunrendszer antigénként azonosítja.	
3. Kórokozóikban antibiotikum-rezisztencia alakulhat ki.	
4. Kórokozójuk örökítőanyagát maghártya veszi körül.	
5. Védőoltások védhetnek ellenük.	

Az ábra az AIDS kórokozóját, a HIV-et ábrázolja. Örökítő anyaga RNS.



6. Nevezze meg a kórokozó típusát!

A HIV-vizsgálatok különböző fajtái antigént vagy antitestet mutatnak ki.

7. Nevezze meg a szervezetet, amely az antitesteket termeli!

.....

8. Nevezze meg a HIV terjedésének két jellemző, elvileg különböző módját! (2 pont)

.....

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A Michigan Egyetem biológusai keresték, hogy a kórokozó hol bújik meg olyan emberekben, akiknek véreből gyógyszeres kezelés eredményeképp már 6 hónapja nem tudták kimutatni. Bizonyították, hogy vérésejteket képző őssejtek a kórokozó rejtekhelyei.

9. Nevezze meg a vérképző őssejtek pontos helyét a szervezetben!

.....

A kórokozók elleni védettség fajtái — esszé

10 pont

1. Néhány mondatban mutassa be, hogy mi a gyermekkori kötelező védőoltások hatóanyaga, és mely immunológiai mechanizmussal védenek a megbetegedések ellen! Hozzon legalább *két* példát olyan betegségre, amely ellen Magyarországon kötelezően oltanak gyermekkorban! (3 pont)
2. Fejtse ki, miért nem kaphatja meg valaki kétszer a kanyarót? Nevezze meg a kialakuló védettség típusát (aktív-passzív, természetes-mesterséges)! (2 pont)
3. Ismertesse, és két példán mutassa be a passzív, természetes immunizálás lényegét! (3 pont)
4. Mi a passzív, mesterséges immunizálás lényege? Mi ennek a módszernek a hátránya? (2 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	esszé	összesen

Esszét a 19. oldalon írhatja meg!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

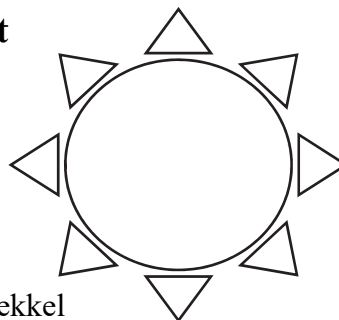
X. B Anyag és energia

20 pont

Energiaáramlás

10 pont

Az ábra egy floridai ökoszisztémába belépő energia sorsát mutatja be. A nagybetűk a különböző ökoszisztéma-funkciókat ellátó élőlénycsoportokat jelölik.



Napsugárzás
1.700.000
kcal/m²/év

1. Mely párosítások helyesek? A megfelelő betűjelekkel válaszoljon! (2 pont)

- A) Elsődleges fogyasztók.
- B) Ragadozók.
- C) Termelők.
- D) Harmadlagos fogyasztók.
- E) Lebontók.

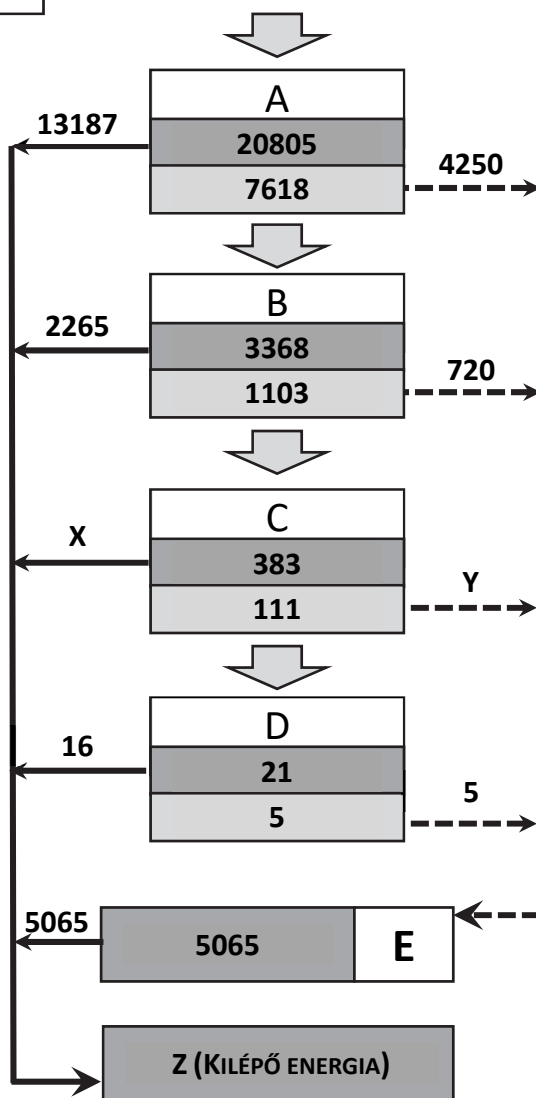
--	--

Az egyes táplálkozási szinteken két-két energiaértéket lát feltüntetve. A nagyobbik érték az adott szintre évenként belépő energia, a másik az adott szintről kilépő energia mennyisége (kcal/m² dimenzióban megadva).

2. Mit jelölnek az egyes nyilak? A helyes válasz sorának betűjelét adja meg!

--

	----->	————>
A	Légzési energia-, ill. hőveszteség.	Kilépő biomassza.
B	Az elhalt szerves anyaggal távozó energia.	Légzési energia-, ill. hőveszteség.
C	Az adott szint biomasszája.	A szintről kilépő biomassza.
D	Légzési energia-, ill. hőveszteség.	Az elhalt szerves anyaggal távozó energia.
E	Egyik fenti párosítás sem helyes.	



3. Számítás alapján döntse el, hogy az A-val vagy a B-vel jelölt szinten nagyobb mértékű a felvett energia beépítésének hasznosítása! A számítás menetét is tüntesse fel! (2 pont)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Magyarázza röviden az előző pontban leírt különbséget!

.....
.....

5. Határozza meg a következő, nagybetűvel jelölt számértékeket! (3 pont)

X:

Y:

Z:

6. Nevezze meg, hogy az A-E betűkkel jelölt csoportok közül melyik életműködései során keletkezik a talaj humusztartalma!

Szénáramlás — esszé

10 pont

Az energiához hasonlóan a szén is átáramlik az ökoszisztémákon. Foglalja össze ennek az áramlásnak a legfontosabb lépéseit! Esszéjében az alábbi témákra térjen ki:

1. Honnan kerül a szén a termelő élőlények szervezetébe? Milyen anyagcseretípus teszi ezt lehetővé? Mely sejtalkotóban zajlik ez a folyamat? (3 pont)
2. Melyik anyagcsere-folyamat révén és mely élőlények szintjén lép ki a szén az életközösségből a légkörbe? Mely sejtalkotókban zajlik mindez? (3 pont)
3. Milyen oka lehet annak, ha a szén tartósan kikerül az életközösségekből? Nevezzen meg legalább *két* olyan széntartalmú anyagot, amelynek keletkezése élőlények tevékenységéhez kötött, de a legtöbb élőlény nem képes hasznosítani! (2 pont)
4. Milyen hatása van a szén körforgására annak, ha egy erdő helyén egy települést hoznak létre? Nevezzen meg legalább *két* következményt! (2 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	esszé	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	pontszám	
	maximális	elért
I. Különös együttélés	8	
II. Métélyes csiga	10	
III. Hazatérés a fészekbe	7	
IV. Oxigén a vízben	10	
V. A sejt: fallal körülvett város	8	
VI. Vizsgálatok emberi vérrel	8	
VII. D-vitamin	11	
VIII. Myastenia gravis	11	
IX. Pirosszemű patkányok	7	
Feladatsor összesen:	80	
X. Választható esszé és problémafeladat	20	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma:	100	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		
Választható esszé és problémafeladat		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző