

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2021. október 27.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2021. október 27. 14:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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

Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

A feladatsor két részből áll.

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

Az **utolsó feladat (IX.)** 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 nem fogadható el a válasza! Ha javítani kíván, a hibás betűt egyértelműen húzza át, és írja mellé a helyes válasz betűjelét!

A	D
---	---

helyes

A	D	C
---	--------------	--------------

elfogadható

D

rossz

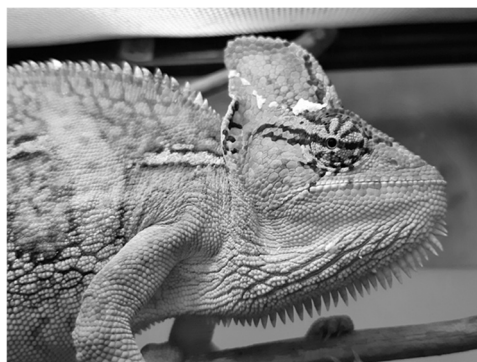
A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell írnia. Ügyeljen a nyelvhelyességre! Ha ugyanis válasza nyelvi okból nem egyértelmű vagy értelmetlen – például egy mondatban nem világos, mi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

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

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

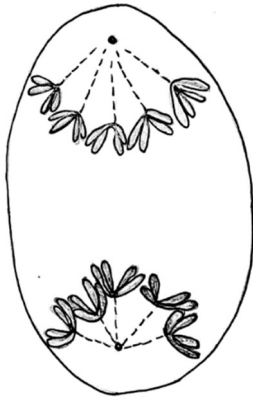
Jó munkát kívánunk!



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

I. Növényi meiózis

11 pont



A lúdfű zárvatermő növény. Az ábra a lúdfű egy sejtjének meiózisát ábrázolja.

1. Indokolja az ábra alapján, hogy az ábrázolt osztódás típusa meiózis!

.....

2. Az osztódás melyik szakaszában van az ábrázolt sejt? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

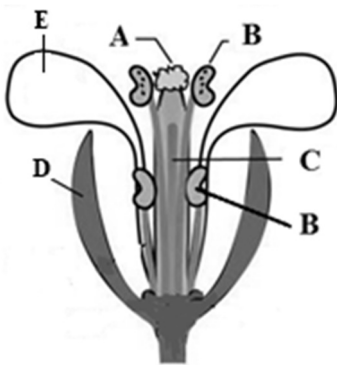
- A) II. főszakasz kezdő lépése (előszakasz)
- B) II. főszakasz középszakasza
- C) I. főszakasz kezdő lépése (előszakasza)
- D) I. főszakasz utószakasza
- E) II. főszakasz befejezése (végszakasz)

3. Állapítsa meg az ábra alapján, hogy hány (db) kromoszómája van a lúdfű egy táplálékkészítő alapszöveti sejtjének!

.....

4. Hány kromoszómája van a lúdfű egy ivarsejtjének?

.....



5. Állapítsa meg, hogy a lúdfű virágának vázlatán melyik virágrészekben mehet végbe az első ábrán ábrázolt osztódás! A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

--	--

6. A lúdfű alább felsorolt sejtjei közül melyek keletkezhetnek meiózissal?

- A) A petesejtek
- B) A hímvarsejtek
- C) A gázcserenyílás zárósejtjei
- D) A gyökérsüveg sejtjei
- E) A fentiek közül egyik sem

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

7. Fogalmazza meg, hogy a meiózis folyamatának első fázisában mely folyamatok biztosítják a keletkező sejtek sokféleségét! (2 pont)

.....
és

8. Adja meg, hányféle különböző sejt jöhet létre a lúdfű egy sejtjének meiózisa eredményeképpen, ha feltételezzük, hogy a gének kapcsoltsága nem változik! Rögzítse a számítás menetét is!

.....

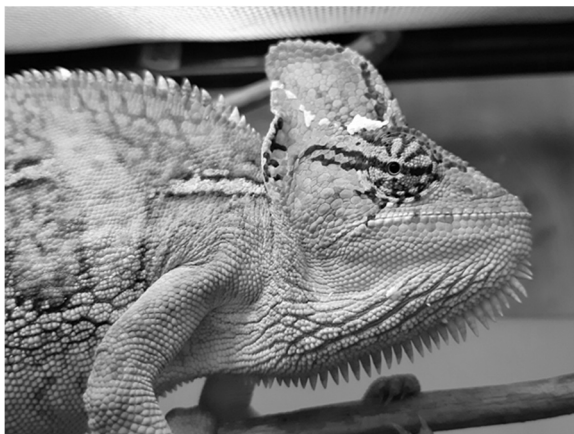
9. Virágának vázlatrajza alapján állapítsa meg, hogy mi jellemzi a lúdfű virágát!

- A) Egyivarú
- B) Kétivarú
- C) Hiányos
- D) Kétlaki
- E) Szélporozta

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

II. Egy különös gyík

12 pont



A kaméleonok színüket változtatva, élő hirdető-táblaként üzennek egymásnak.

1. A gerincesek melyik nagy csoportjába (osztályába) tartoznak a kaméleonok? Nevezzen meg egy, a fényképen látható jellemzőt, melynek alapján rendszertani helyük felismerhető!

.....
.....

2. Egészítse ki a megfelelő számokkal a hiányos mondatokat! Az **egy, kettő, három, négy, öt** számok közül választhat. Nem kell mindegyiket felhasználni, és ha szükséges, egy szám többször is szerepelhet. (4 pont)

Tápcsatornájuk nyílású, szakaszos. Nyelvüket villámgyorsan kilökve vadásznak. Zárt keringési rendszerük vérkörből és üregű szívből áll. A kamrák között tökéletlen a válaszfal.

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

3. Mi a kaméleonok szerepe a táplálékláncban? A megfelelő betűjelekkel válaszoljon!

- A) termelők
- B) elsődleges fogyasztók
- C) másodlagos fogyasztók
- D) lebontók
- E) ragadozók

--	--

4. A kaméleonok szaporítása is komoly kihívás. Mely körülményeket kell biztosítani számukra? Válassza ki a helyes megoldást, és írja a betűt a négyzetekbe!

- A) Egy kisebb vízmedence, amelyben az ivarsejtek találkozhatnak.
- B) Megfelelő hőmérsékletű vízmedence a lárvák kifejlődéséhez.
- C) Elegendő kalciumforrás a meszes tojáshéj képzéséhez.
- D) Melegítő lámpa a tojások kikeltetéséhez.
- E) Megfelelő fészkelőhely, ahol az anyaállat teste melegével kiköltheti a tojásokat.

--

A kaméleongazdák közül sokan sajnos csak annyit tudnak, hogy kedvenceik aranyos kis színváltó állatok. Ám a kaméleontartás nehéz feladat. A fogságban gondozott kaméleonoknak kétféle égőre van szükségük a mindennapi élethez: melegítő égőre és UV/B égőre. Egészítse ki a mondatokat! (3 pont)

A melegítő égőre azért van szükség, mert a kaméleonok (5) testhőmérsékletű állatok. Az UV/B (ultraibolya sugárzást kibocsátó) égőnek naponta körülbelül 10-12 órát kell bekapcsolva lennie. Erre azért van szükség, mert a kaméleonoknak – az emberhez hasonlóan – erre a sugárzásra is szükségük van, hogy (6) vitamin képződjék bőrükben, mely a (7) ion felszívódását segíti.

A kaméleonok a környezeti viszonyoknak, elsősorban a hőmérsékletnek és legfőképpen a hangulatuknak megfelelően gyorsan meg tudják változtatni a színüket. A Genfi Egyetem kutatói vizsgálták a kaméleonok színváltásának folyamatát. A kaméleon a hámsejtjeiben felhalmozott fényvisszaverő nanokristályok (igen apró kristályok) távolságának változtatásával keveri ki a színpalettáját. A rácsszerkezetbe tömörülő, átlátszó nanokristályok anyagát a DNS egyik alkotórésze adja.

8. Melyik ez az anyag? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) glicin (aminosav)
- B) glikogén
- C) glükóz
- D) guanin
- E) uracil

--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

III. Holtfa

12 pont

A holtfa az erdőben természetes úton elpusztult, vagy az erdőművelés során az erdőben hagyott elpusztult fák anyagát jelenti. Lebontási folyamata három fő szakaszból áll.

I. Benépesítési szakasz. A faanyagot benépesítik az elsődleges lebontó állatok, amelyek a gombákkal még nem fertőzött fát fogyasztják, és képesek megemészteni szerves anyagait. A fát aprózzák, üregekkel, járatokkal tárják fel. Ezzel egyidejűleg megkezdődik a gombák szétterjedése is a fában, amelyek tehát szintén elsődleges lebontók. Ez a szakasz a fa pusztulását követően nagyjából 2 évig tart.

II. Dekompozíciós szakasz. Az elsődleges lebontókhoz másodlagos lebontók csatlakoznak, amelyek az elsődleges lebontók működésének termékeit fogyasztják. Ide soroljuk a más lebontó állatok ragadozóit és az itt megtelepedett gombák fogyasztóit is. Ez a szakasz Európa nagy részén, nagyjából tíz évig tart (puhafák esetében valamivel rövidebb).

III. Humifikációs szakasz. A felhasználható faanyag elfogytával az elsődleges lebontók eltűnnek a korhadt fából. A másodlagos lebontók még kitartanak, de a tápanyagok csökkenésével lehetőségeik szűkülnek. Amikor az elhalt fa már szinte felismerhetetlen, földszerű és kézzel szétmorzsolható, végső lebontását baktériumok és mikroszkopikus gombák végzik – ezeket harmadlagos lebontóknak is nevezik.

1. Nevezze meg a fa legnagyobb tömegű poliszacharid molekuláját!
2. Mi jellemző a fa legtömegesebb szerves polimerjére és annak lebontására? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Ez a fa tartalék tápanyaga volt.
- B) A fa sejtjeinek sejtfalát alkotja.
- C) Ez a másodlagos fogyasztók legfontosabb tápanyaga.
- D) Monomerjeiből kondenzációval keletkezik.
- E) Lebontása során húsféle aminosav keveréke keletkezik.

--	--

3. Mely jellemzők igazak a holtfa lebontása során kialakuló táplálékláncre? (2 pont)

- A) A holtfában megvalósuló tápláléklánc típusa szerint parazita.
- B) A táplálékláncban részt vevő szervezetek heterotrófok.
- C) A biológiai produkció a tápláléklánc egymás feletti szintjein növekszik.
- D) A tápláléklánc fény hiányában is működik.
- E) Nem fordulnak elő benne ragadozó fajok.

--	--

4. Hogyan befolyásolja a holtfa lebontásának sebességét az, hogy az elsődleges lebontó rovarok „a fát fizikailag aprózzák, üregekkel, járatokkal tárják fel”? Válaszát indokolja!

.....
.....

5. Indokolja a leírás alapján, hogy az erdőművelés alól kivont, „természetközeli” erdők állatvilága miért fajgazdagabb, mint az iparszerűen művelt erdőké!

.....
.....

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

Az állításnak megfelelő lebontási szakasz betűjelét írja az állítás utáni négyzetbe!

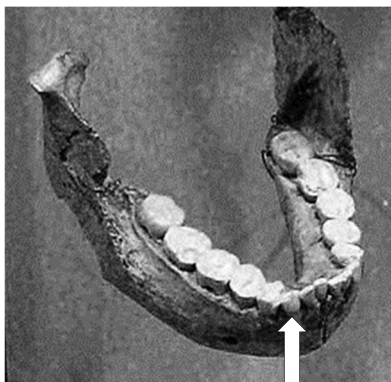
- A) Benépesítési szakasz
- B) Dekompozíciós szakasz
- C) Humifikációs szakasz
- D) Mindhárom
- E) Egyik sem

6.	Megjelenik a nagy hőscincér lárvája a frissen elpusztult, néha még élő fában.	
7.	Ebben a szakaszban jelenik meg a rombusznyakú pattanóbogár zömök, fekete lárvája, mely tölgyekben és bükkben fejlődő cincérlárvák ragadozója.	
8.	Az ebben a szakaszban megjelenő fajok populációi az adott erdő biomasszájának részét alkotják.	
9.	Ebben a szakaszban a biológiai produkció nagy része a gombáktól és baktériumoktól származik.	
10.	Fototróf fajok is jellemzők rá.	

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

IV. Őseink

8 pont



A képen egy emberelőd (hominida), az *Australopithecus boisei* fosszilizálódott állkapcsa látható. Ismertetője szerint az 1,4-1,6 millió éves lelet jellemzője a „masszív állkapocs, a négy metszőfoghoz és a szemfogakhoz képest nagyméretű kis- és nagyőrlok”. A jobb szemfog az ábrán nyíllal jelöltük.

1. Fogalmazza meg, mit nevezünk kövületnek!

.....
.....

2. A kép és a megadott információk alapján elsősorban mivel táplálkozhatott ez az élőlény? Válaszát röviden indokolja!

.....
.....

3. Hasonlítsa össze az ábrán látható fogsort a mai ember (*Homo sapiens*) fogképletével! A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) A *Homo sapiens*nek több metszőfoga van.
- B) A *Homo sapiens*nek több őrlőfoga van.
- C) A *Homo sapiens*nek több szemfoga van.
- D) Nincs különbség közöttük a fogképletben.
- E) A *Homo sapiens*nek kevesebb őrlőfoga van.

--

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

4. A neandervölgyi ember után maradt csontleletek alapján meg lehetett határozni a neandervölgyi DNS-állományának bázissorozatát. Lehetséges-e ez a fenti csontleletből? Válaszát röviden indokolja!

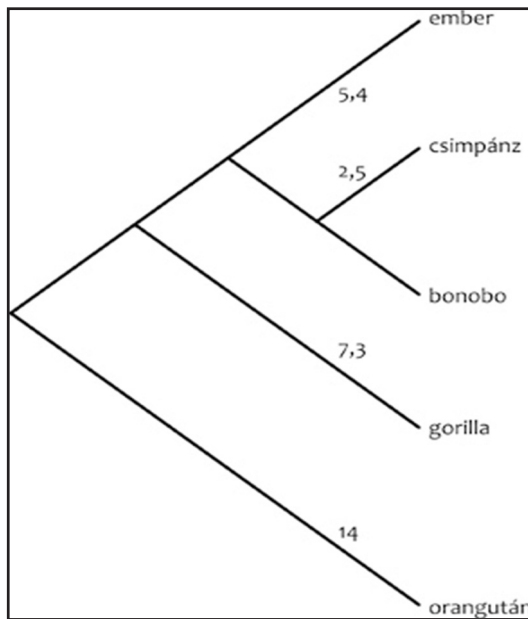
.....

.....

.....

5. A koponya melyik jellemzője alapján dönthető el, hogy az adott faj felegyenesedve járt-e?

.....



6. A mellékelt ábra néhány főemlős rokoni kapcsolatait tünteti fel (a számok a fajszté-
válások feltételezett idejét jelölik millió
években). Ennek alapján melyik faj a
Homo sapiens legközelebbi rokona? A
helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Az orangutánok.
- B) A gorillák.
- C) A bonobok.
- D) A csimpánzok.
- E) A bonobok és a csimpánzok.

--

7. A grafikon az ember és az emberszabású majmok molekuláris törzsfája. Írja le, hogy milyen feltevése-
n alapulnak, és mi módon szerkeszthetők a nukleinsav-alapú molekuláris
törzsfák! (2 pont)

.....

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

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

V. Fehérjék emésztése

12 pont

Tanulók egy kísérlet során azt vizsgálták, hogy a gyógyszerárban kapható pepszin milyen kémhatású közegben bontja le a fehérjéket.

Négy számozott (1, 2, 3, 4) lombikot helyeztek a lombikállványra, melynek mindegyikébe egy főtt tojás fehérje részének vékony szeletét tették. A lombikokba a következő összetételű, azonos térfogatú oldatokat öntötték. (A sav, illetve a lúg pH-ja az emberi bélcsatorna megfelelő szakaszaira jellemző érték volt.)

- | |
|--|
| 1) pepszin + sav
2) pepszin + semleges oldat
3) pepszin + lúg
4) kontroll |
|--|

1. Tervezzen meg a 4. lombikban egy kontrollkísérletet és indokolja meg, hogy a kontroll mit bizonyít! (2 pont)

Kontrollkísérlet:

.....
.....

Indoklás:

.....
.....

2. Nevezzen meg két olyan tényezőt, amely a kémhatáson kívül befolyásolhatja a fehérje-bontás sebességét, ezért mind a három lombikban azonos értéken kell tartani! (2 pont)

..... és

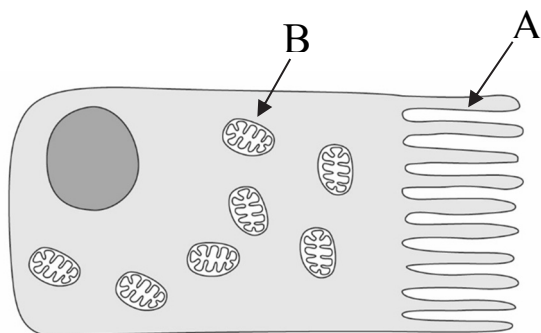
3. A pepszin emésztő működéséről tanultak alapján válassza ki a kísérlet eredményére vonatkozó állítások közül a helyeset!

- A) Az 1. lombikban a tojásfehérje-darab nem bomlott le.
B) A 2. lombikban a tojásfehérje-szelet az 1. lombikhoz képest gyorsabban lebomlott.
C) Az 1., 2. és 3. lombikokban is lebomlott a tojásfehérje-szelet.
D) Az 1. lombikban a tojásfehérje szelete lebomlott.
E) Csak a helyesen megtervezett kontrollkísérletben nem bomlik le a tojásfehérje szelet.

4. A fehérjék emésztése a patkóbél üregében is folytatódik. Töltse ki az alábbi táblázat hiányzó celláit! (3 pont)

A patkóbél üregében ható fehérjebontó enzim neve:	
Az enzim termelődésének helye:	
Az optimális enzimműködést biztosító kémhatás:	

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



Az ábra a vékonybél hámsejtjét ábrázolja. Nevezze meg a nagybetűkkel jelölt részleteket és határozza meg, hogy milyen módon segítik a felszívás folyamatát (Válaszát a részek biológiai funkciójával indokolja)! (4 pont)

5. Az 'A' részletek neve:
Az 'A' részlet funkciója
6. A'B' részlet neve:
A'B' részlet funkciója:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

VI. Sportélettani vizsgálat

7 pont

Egy kísérleti személytől *nyugalmi állapotban* vért vettek, megmérték a pulzusát, valamint szív UH (ultrahang) vizsgálattal meghatározták a bal kamra által kilökött vér verőtérfogatát. Megállapították, hogy a verőtérfogat: 70 cm^3 . A vizsgált személy pulzusszáma átlagos érték volt, 72/perc.

1. Hány dm^3 a kísérleti alany keringési perctérfogata? Rögzítse a számítás menetét!
Az eredményt 2 tizedesjegy pontossággal adja meg!

Egy szívhez közeli nagyartériából vett vérmintában az oxigén mennyisége: $200 \text{ ml O}_2/\text{liter vér}$ érték volt, egy, a szívhez közeli vénából vett vérben: $150 \text{ ml O}_2/\text{liter vér}$.

2. Számolja ki, hogy jelen esetben mennyi a nagy vérkör által ellátott szervek percenkénti O_2 -felvétele! A számolás menetét is írja le!

Ezután következett az ún. *terheléses vizsgálat* – intenzív fizikai munka után ismét elvégezték az előző méréseket. A kísérleti személy pulzusszáma 2,1-szeresére nőtt. A szívultrahang szerint a verőtérfogat: 100 ml-re (100 cm^3) nőtt.

3. Hány dm^3 most a keringési perctérfogat? A végeredményt 2 tizedesjegy pontossággal adja meg! A számolás menetét is írja le!

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

A második vizsgálat során egy nagyartériából vett vérben az oxigén mennyisége:
200 ml O₂/liter vér érték volt, egy, a szívhez közeli vénából vett vérben: 100 ml O₂/liter vér.

4. Számítsa ki, hogy hányszorosára nőtt az oxigénfelhasználás a nyugalmi állapothoz képest!
A számolás menetét is írja le!

5. Mi a felvett O₂ szerepe sejtjeinkben? Írja a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!

- A) A vázizmokban lezajló tejsavas erjedéshez szükséges.
- B) A vázizmokban elektronfelvevő molekula.
- C) A vázizmokban tárolódó glikogén hidrolíziséhez szükséges.
- D) A vázizmokban lévő keratin-foszfát felhasználáshoz szükséges.
- E) A vázizmok mitokondriumaiban lezajló citromsavciklus folyamatában használódik fel.

6. Mely vegyületek miatt lett savasabb a terhelés hatására a vérplazma kémhatása? Nevezzen meg két vegyületet! (2 pont)

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

VII. Öröklődő izomgyengeség

12 pont

Az ún. perifériás neuropátiák az idegek károsodása miatt alakulnak ki, ami genetikai okból is bekövetkezhet. Ezen betegségek előfordulási gyakorisága 1/2500, ezek közül is leggyakoribb (az esetek 80%-a) a Charcot-Marie-Tooth 1A típusú betegség (CMT1A), amelyet a 17-es kromoszómán elhelyezkedő PMP22 gén megkettőződésével kialakult allél okoz.

A betegség a lábakat és a karokat ellátó idegek sorvadását okozza, a folyamat előrehaladása a végtagok különböző mértékű érzéketlenségéhez, izomgyengeséghez is vezethet. Szerencsére azonban a betegség súlyos formái csak nagyon ritkán alakulnak ki.

A CMT1A típus esetében a PMP22 fehérje feldolgozása zavart szenved, és a velőshüvelybe végül csak kisebb mennyiség kerül a fehérje működőképes formájából.

(A gendiagnosztika.hu alapján)

A szöveg és ismeretei alapján adja meg a válaszokat!

1. A sejtciklus mely szakaszában következhetett be az a mutáció, amely a CMT1A kialakulásáért felelős allél létrejöttét eredményezte? Írja a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!

- A) A mitózis során.
- B) A DNS-megkettőződés során.
- C) A meiózis I. fázisában.
- D) A meiózis II. fázisában.
- E) A nyugalmi szakasz befejező részében.

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

2. Melyik állítás igaz a PMP22 fehérjére? Írja a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!

- A) Egy egészséges férfi minden testi sejtjében a fehérje génje egy példányban van jelen.
- B) A fehérje génje idegszöveti sejtekben íródik át.
- C) Ez a fehérje egy ingerületátvivő molekula.
- D) A CMT betegekben túlzott mennyisége épül be az idegsejt membránjába.
- E) Mennyisége férfiakban és nőkben genetikai okból különböző.

A táblázat különböző idegrostok tulajdonságait hasonlítja össze.

*Néhány idegrost átmérője (d) és vezetési sebessége (v)
(a szürke háttérűek velőshüvelyű rostok)*

idegrost	v (m/s)	d (μ m)
csótány óriásaxon	7	50
lábásfejű (Loligo) óriásaxon	25	640
ember Aα - rost (vázizmokhoz)	100	15
ember Aβ - rost (érintés, nyomás)	50	8
ember Aγ - rost (izomorsóhoz)	20	5
ember C-rost (belső szervekhez)	1	0,5

3. Fogalmazza meg, hogy a táblázat adatai alapján mely tényezőktől hogyan függ az ingerületvezetés sebessége! (A rendszertani különbségek nem játszanak szerepet.) (2 pont)

.....

.....

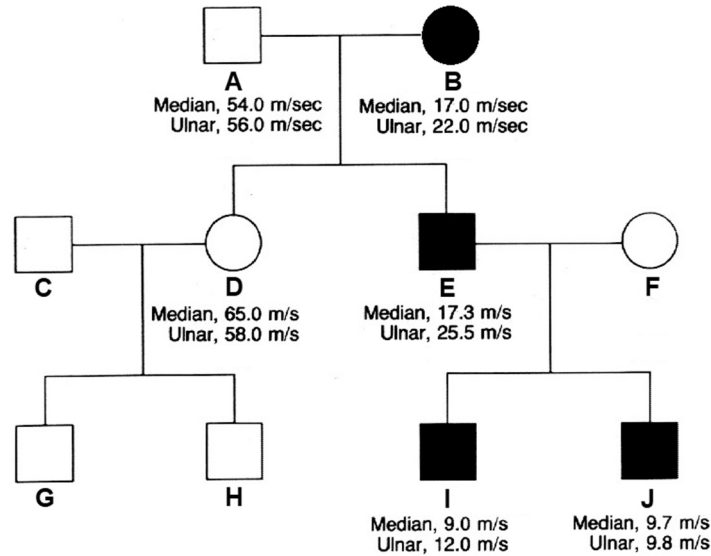
.....

A mellékelt családfa egy olyan családról készült, amelyben előfordult a CMT1A betegség (sötét színnel jelölve). Bizonyos családtagokon olyan vizsgálatot is végeztek, amely alkalmas az izmok, illetve idegek elektromos aktivitásának mérésére. A vizsgált családtagoknál két ideg mozgatórostjainak ingerületvezetési sebességét mérték, ennek értékei olvashatók az ábrán a személyek szimbólumai és betűjelei alatt. A két ideg (Median: nervus medianus, Ulnar: nervus ulnaris) az alkar, a kézfej, illetve az ujjak bizonyos izmainak beidegzését végzi.

4. Az alkar kisujj felőli oldalán futó ideg, a *nervus ulnaris* az alkar egyik csontjáról kapta a nevét. Adja meg e csont magyar nevét!

.....

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



5. Az eddigiek alapján mi magyarázhatja az egészséges és a beteg személyek értékei közti különbséget? Mit kellene vizsgálni, mérni ahhoz, hogy a feltevést alátámasszuk? (2 pont)
-
-
-
6. A vizsgált esetben a hibás allélt tekinthetjük egy gén egyetlen domináns hatású alléljének. Ennek alapján adja meg a családfa biztosan heterozigóta személyeinek betűjeleit!
-
7. Adja meg, hogy mekkora volt a valószínűsége, hogy az E-F szülőpárnak *mindkét* gyereke beteg legyen! Válasza indoklásához adja meg a szülők genotípusát! A hibás (duplikálódott) allélt jelölje „A” és az egészségest „a” betűvel! A 7-8. feladatoknál tekintsünk el a mutáció lehetőségétől! (3 pont)
8. Hazánk lakossága jelenleg kb. 9800000 fő. A valószínűségi adatokat figyelembe véve hány olyan személy él Magyarországon, aki a CMT1A betegségben szenved?

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

VIII. Nitrogénkötés

6 pont

A nitrogénkötés biokémiai háttere régóta foglalkoztatja a kutatókat. A nitrogénkötő baktériumok nitrogenáz nevű enzime felelős a nitrogén redukciójáért, ami rendkívül energiaigényes folyamat. Egy nitrogénmolekula redukciójához 16 ATP szükséges.

1. A nitrogenáz enzim szubsztrátja (az általa átalakított molekula) a nitrogén gáz. Nevezze meg a terméket!
.....
2. Az Azotobacter egy nitrogénkötő baktériumfaj, amely a nitrogenáz enzim segítségével redukálja a nitrogén gázt. Az Azotobacter fajok a talajban szabadon élnek, de jól ismertek a pillangós virágú növényekkel szimbiózisban élő nitrogénkötő Rhizobium fajok is, melyek sokkal több nitrogént képesek megkötni, mint a szabadon élő változataik. Adjon magyarázatot arra, hogy a szimbiózisban élő Rhizobium fajok nitrogénkötése miért hatékonyabb!
.....
.....
3. Nevezze meg, melyik óriásmolekulákba építhetik be a növények a baktériumoktól kapott nitrogénvegyület nitrogéntartalmát! Írjon két példát! (2 pont)
.....
4. Nevezze meg azt a szervmódosulást, ahol a pillangósvirágú növény és a szimbiózisban vele együtt élő nitrogénkötő baktériumok szoros kapcsolatba kerülnek!
.....
5. Mi az előnye annak a művelési módnak, amelyben ugyanazon a területen felváltva pillangósvirágúakat, illetve más növényeket termesztnek?
.....
.....

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

Választható feladatok

IX. A) A női nemi ciklus hormonális szabályozása

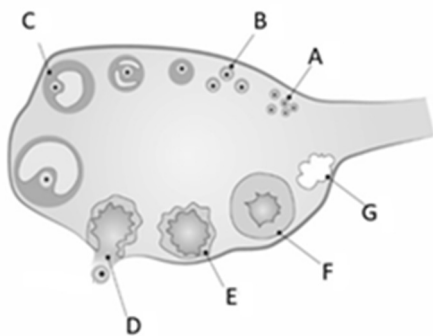
20 pont

Hormonok és hatásaik

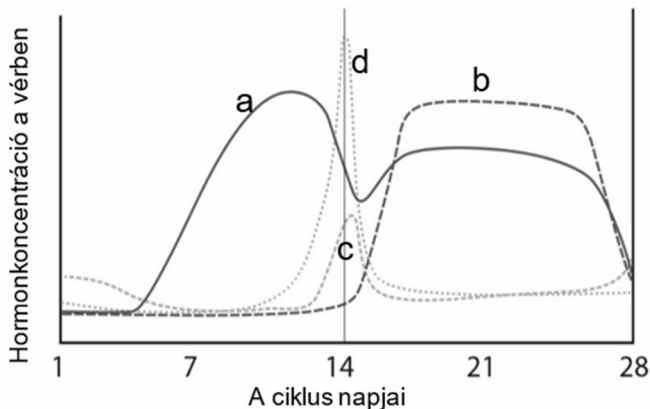
10 pont

A női ivari ciklus összetett hormonális szabályozás alatt áll.

Az 1. és 2. ábra tanulmányozása után válaszoljon az alábbi kérdésekre!



1. ábra



2. ábra

1. Adja meg az 1. ábra alapján a fejlődő tüsző és a felrepedt tüsző betűjeleit! (2 pont)

A fejlődő, tüszőfolyadékot tartalmazó tüsző betűjele:

A felrepedt tüsző betűjele:

2. Adja meg a 2. ábra alapján a fejlődő tüsző által (is) termelt hormon görbéjének betűjelét és a hormon nevét! (2 pont)

A hormon betűjele:..... A hormon neve:

3. Adja meg a 2. ábra alapján azon hormon nevét és termelődési helyét, mely hirtelen emelkedésével a tüszőrepedést közvetlenül váltja ki! (2 pont)

A hormon neve:..... Termelődésének helye:

4. Írja le, mi az ovuláció! Honnan hová kerül ekkor a petesejt?

.....
.....

5. Jelölje a 2. ábrán „M” betűvel és vízszintes szakasszal a menstruáció időszakát!

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

6. Az egypetűjű ikrek azonos neműek, a kétpetűjűek nem minden esetben. Magyarázza meg a különbség okát!

Kétpetűjű ikrek:

.....
.....

Egypetűjű ikrek:

.....
.....

A női nemi ciklus második szakasza – esszé

10 pont

Mutassa be a női nemi ciklus második szakaszának eseményeit! Esszéjében az alábbi pontokra térjen ki:

1. Melyik hipofízis (agyalapi mirigy) hormon melyik női nemi hormon termelését kezdi jelentősen fokozni ebben a szakaszban? Mi termeli ezt a hormont a petefészekben és mi a fő hatása a méh állapotára ? (4 pont)
2. Írja le a negatív visszacsatolási folyamatot és az általa beindított eseménysort, amely a ciklus befejezéséhez vezet, ha a petesejt nem termékenyül meg! (4 pont)
3. Mely hormonok teszik lehetővé, illetve jelzik a várandós állapotot az embrió / csíra beágyazódása esetén? (2 pont)

Esszéjét a 19. oldalon írhatja meg!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	esszé	összesen

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

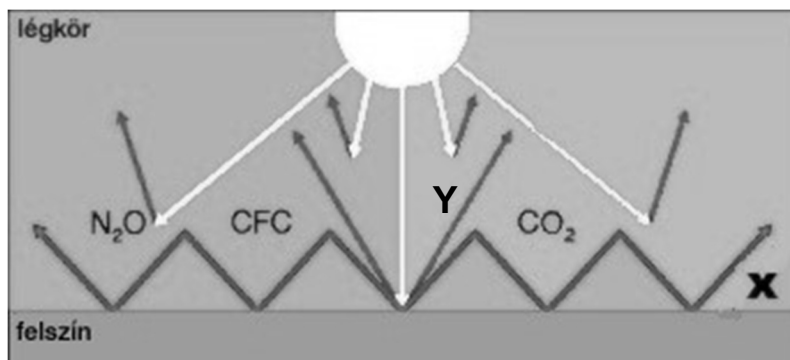
IX. B) Levegőt!

20 pont

Légszennyező anyagok

10 pont

Az alábbi ábra a légkör alsó rétegében a napsugárzás hatására lezajló folyamatok egy részét mutatja be (CFC: kloro-fluoro-karbon, freon). Az ábra, valamint a tanultak alapján válaszoljon a kérdésekre!



1. Az ábrán jelölt anyagokon kívül melyik *szerves* molekulákból álló gáz befolyásolja jelentősen a légkör alsó rétegének hőmérsékletét? Mely emberi tevékenység hatására növekedhet meg a mennyisége? (2 pont)

.....
.....

2. A Napból érkező fény egy része a felszínről visszaverődik (Y), az „X”-szel jelölt sugarak azonban „csapdába esnek”. Mi a különbség az X és az Y jelű sugárzás fizikai tulajdonságai között?

.....

3. Mi a neve a 2. pontban leírt jelenségnek?

.....

4. A Napból érkező elektromágneses sugárzások közül fontos környezeti szerepe van az ibolyántúli (UV) sugárzásnak is. Mi lehet az UV-sugárzás káros hatása az emberi szervezetre? Írjon egy példát!

.....
.....

5. Miért és hogyan befolyásolja a felszínre érkező ultraibolya sugárzás erősségét a felső légrétegbe jutott freon (CFC)?

.....
.....

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

6. További jelentős légszennyező a nitrogén-dioxid (NO₂). Főképp milyen emberi tevékenységből származik, és melyik környezeti problémához járul hozzá? Írjon egy példát! (2 pont)

Eredete:

Hatása:

.....

7. Mely emberi tevékenységek járulnak hozzá a CO₂-kibocsátás növeléséhez? Írjon 2 példát!

..... és

8. A karbonlábnyom (széndioxid-lábnyom) fogalmát az ökológiai lábnyom mintájára kezdték használni. Mit jelenthet a karbonlábnyom fogalma? Milyen mértékegységgel lehetne jellemezni az ökológiai lábnyom mintájára?

.....

.....

Életmódváltás – esszé

10 pont

Írjon esszét a klímaváltozás okairól az alábbi szempontok alapján:

1. Mit értünk fosszilis és megújuló energiahordozó alatt? Írjon példákat is! (3 pont)
2. Az amazóniai erdőégetés miért és hogyan befolyásolja az üvegházhatást? (2 pont)
3. Írjon két példát a biomasza energetikai felhasználására, illetve egy-egy érvet használata ellen és mellett! (3 pont)
4. Adjon egy-egy javaslatot a városi, illetve a távolsági közlekedés káros hatásának csökkentésére! (2 pont)

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

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

	pontszám	
	maximális	elért
I.	11	
II.	12	
III.	12	
IV.	8	
V.	12	
VI.	7	
VII.	12	
VIII.	6	
Feladatsor összesen		80
IX. 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