

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. október 24.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2024. október 24. 14:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

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

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 szerezhető 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 **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!

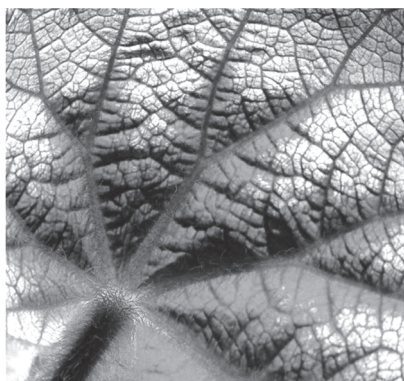
Minden helyes válasz 1 pont, csak az ettől eltérő pontozást jelöltük.

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A sötét háttérű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!

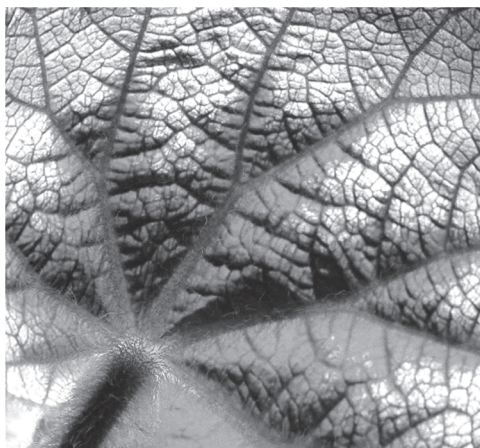
A feladatlapban nem jelölt források a javítási-értékelési útmutatóban szerepelnek.



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

I. Állati és növényi erek

12 pont



A képen egy begónia növény levélfonákja látható. Az erek a növények és az emlősállatok szervezetében is fontos szerepet játszanak. Hasonlítsa össze a kétféle ér felépítését és funkcióját! Írja a megfelelő betűjelet az állítások utáni négyzetekbe!

- A) Az emlősök nagyvérköri artériáira jellemző
- B) A zárvatermő levelek ereire jellemző
- C) Mindkettőre jellemző
- D) Egyikre sem igaz

1.	Falukat hámszövet burkolja.	
2.	Bennük egy irányban áramlik a folyadék.	
3.	Fontos szerepet játszanak a szervezet oxigénellátásában.	
4.	Szerves anyagokat is szállítanak.	
5.	Az ozmózis fontos szerepet kap a falukon átáramló vízmozgásban.	
6.	A falukon át zajló anyagáramlás napszakos ritmust mutat.	
7.	Bennük a folyadék (hidrosztatikai) nyomása ritmikus összehúzódások miatt változik.	
8.	Hormonokat is szállítanak.	

9. Nevezzen meg három különböző hatást, amely a gyökérből a növényi levelekbe irányuló vízmozgást létrehozza! (3 pont)

.....

.....

.....

10. Aszályos időszakban a növényi erekben lassul a folyadékáramlás. Mi az a változás, ami a begónia bőrszövetében ilyenkor végbemegy, és magyarázza a jelenséget?

.....

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

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

II. Csavarodó csigaház

11 pont

A csigaház a természet egyik legtökéletesebbnek tartott, az ún. aranyspirált követő alakzata. Az állat védelmét szolgáló héj felépítése réteges. A legbelső, az állattal érintkező *gyöngyházzréteg* aragonit-(CaCO_3)lemezekből és az azokat összetartó fehérjeszálakból áll. A héj fő tömegét alkotó *oszlopos réteg* szabályosan rendeződő kalcit-oszlopokból (szintén CaCO_3) és a gyöngyházhoz képest kisebb mennyiségű, a kristályképzést segítő fehérjéből áll. A héjat kívülről a szaruszerű konchiolinból álló *héjhártya* borítja, ami az idősebb házrészeken gyakran lekopik.



1. Nevezze meg azt a kültakaró kettőzetet, ami a csigaházat létrehozza!

.....

A csigaház felépítése számos hasonlóságot mutat az emberi bőr külső rétegével, de a csontjainkkal is.

2. Döntse el, hogy a következő állítások közül melyek helyesek! Írja a megfelelő válaszok betűjeleit a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A csigaházat és az ember bőrét egyaránt egy védő, élő sejteket nem tartalmazó fehérjeréteg borítja.
- B) A csigaház anyagát és az ember bőrének szarusrétegét egyaránt a hámszövetben található mirigysejtek termelik.
- C) A csigaházat és az ember bőrének külső rétegét egyaránt a hámszövet sejtjei hozzák létre.
- D) A csigaház és az emberi csontok rugalmasságát egyaránt az abban található szeretlen anyag biztosítja.
- E) A csigaházhoz és az emberi csontokhoz is a mozgást biztosító harántcsíkolt izmok tapadnak.

--	--

A csigaház csavarodási iránya többnyire az adott fajra jellemző. A csigák többsége esetében ez jobbmenetes, de vannak balra csavarodó házú fajok is (pl. balogcsiga). A nagy mocsárcsiga (*Lymnaea stagnalis*) esetében azonban előfordulnak bal- és jobbmenetes házzal rendelkező példányok is.

A ház öröklődésének vizsgálatára e hímnős faj esetében számos keresztezési kísérletet végeztek már. Ezek között voltak kölcsönös megtermékenyítésből és önmegtermékenyítésből származó keresztezések is. Ismert, hogy a csigaház csavarodási irányát egyetlen gén két allélje határozza meg.

Egy olyan csigaegyedet, amely a balra csavarodó házhoz köthető allélra (*d*) heterozigóta, kétféleképpen szaporítunk: önmegtermékenyítéssel, illetve olyan egyeddel pároztatva, amelyben nincs jelen a *d* allél. A jobbra csavarodó házat a domináns *D* allél határozza meg.

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

3. Melyik esetben mekkora relatív gyakorisággal tartalmazza az utód a *d* allélt? (A relatív gyakoriság maximális értéke 1.) Válaszát levezetéssel indokolja! (2 pont)

A részletes vizsgálatok során kiderült, hogy a csigaház csavarodási iránya úgynevezett anyai hatást mutat. Az ilyen tulajdonságokat a petesejtben az anyai génekről származó fehérjék és mRNS-ek döntik el. Ez azt jelenti, hogy az adott egyed saját házának csavarodási irányát annak a szülőegyednek a genotípusa határozza meg, amelyiktől a petesejt származik. A petesejt létrehozó *DD* és *Dd* genotípusú egyed minden utódja jobbmenetes, a *dd* genotípusú egyedek minden utóda balmenetes lesz, függetlenül a másik szülőegyed hímivarsejtjének genotípusától.

Egy keresztezési kísérletben tiszta vonalban tenyésztett, azaz homozigóta jobb- (*DD*) és balmenetes (*dd*) csigákat kereszteztek egymással. A szülői nemzedékben azt is feljegyezték, hogy melyik csigától származtak a petesejtek („anya”), és melyik csigából a hímivarsejtek („apa”). Az F_1 és F_2 nemzedéket önmagával keresztezték. Az F_2 nemzedék egyedei önmegtermékenyítéssel szaporodtak, így hozták létre az F_3 nemzedéket.

Állapítsa meg az egyes nemzedékekben megjelenő geno-, illetve fenotípusokat! Ha több típus is kialakulhat, adja meg ezek arányát is! Töltse ki ennek megfelelően a táblázat számokkal jelölt celláit!

	<i>Genotípusok</i>	<i>Fenotípusok</i>
Szülői nemzedék (P)	<i>DD</i> × <i>dd</i>	„anya”: jobbmenetes; „apa”: balmenetes
Első utódnemzedék (F_1)	4.	5.
Második utódnemzedék (F_2)	6.	7.
Harmadik utódnemzedék (F_3)		8.

Elvégezték a fenti vizsgálat reciprok-keresztezését, azaz tiszta vonalból származó homozigóta, balmenetes házzal rendelkező „anyát” és szintén homozigóta, jobbmenetes „apát” kereszteztek (P nemzedék). A továbbiakban az előző kísérlethez hasonlóan jártak el.

9. A táblázat melyik cellájába kerültek ebben az esetben a fentitől eltérő adatok?

- A) Az F_1 nemzedékben más lett az utódok fenotípus-eloszlása.
 B) Az F_1 nemzedékben más lett az utódok genotípus-eloszlása.
 C) Az F_2 nemzedékben más lett az utódok fenotípusa-eloszlása.
 D) Az F_2 nemzedékben más lett az utódok genotípus-eloszlása.
 E) A fenotípus-eloszlások egyik nemzedékben sem változtak.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

III. Elektromos jelek

9 pont

Számos élőlény képes arra, hogy a környezetének elektromos jeleit érzékelje. Főként vízben élő fajoknál figyelhető meg ez a jelenség, hiszen a víz remek vezető közeg. Max Verworn már a XIX. század végén megfigyelte, hogy a baktériumok mozgásának iránya befolyásolható elektródák segítségével.

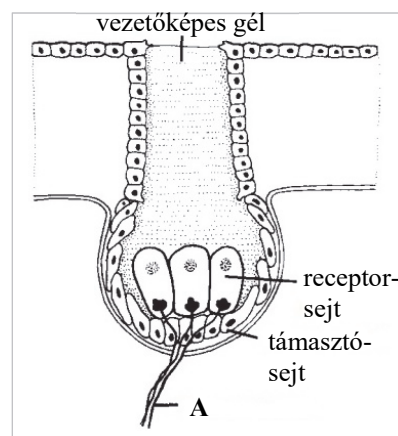
1. Nevezze meg azt a helyváltoztató mozgást (öröklött viselkedésformát), amelyet egy adott külső inger vált ki és folyamatosan irányít!

Feltételezhetően több mint 500 millió évvel ezelőtt fejlődtek ki elektroreceptorok a gerincesek körében. Ezek adekvát ingere az elektromos mezők akár millivoltos feszültségváltozása.

2. Adja meg az adekvát inger fogalmát!

.....

A porcos és a csontos halak egyes fajainál megfigyelhetők az elektroreceptorokat tartalmazó Lorenzini-ampullák, melyeket Stefano Lorenzini (olasz fizikus) fedezett fel. Az 1. ábra egy ilyen ampulla felépítését mutatja be. A receptorokkal kapcsolatban álló, A-val jelölt idegsejteken keresztül jutnak el az ingerületek (akciós potenciál hullámsorozat) a központi idegrendszerbe.



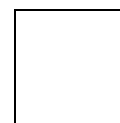
1. ábra

3. Működését tekintve melyik idegsejttípus nyúlványait jelzi az ábrán az A betű?

.....

4. Mely feltételek biztosítanak gyorsabb ingerületvezetést az A-val jelölt idegsejtek nyúlványain? Írja a megfelelő válasz betűjelét a négyzetbe!

- A) Ha nincsenek velőshüvelyek körülötte és hosszú az axon.
 B) Ha nincsenek velőshüvelyek körülötte és rövid az axon.
 C) Ha vannak velőshüvelyek körülötte és hosszú az axon.
 D) Ha csupasz és vékony az axon.
 E) A felsorolt tényezők egyike sem befolyásolja az ingerületvezetés sebességét.



Az A-val jelölt idegsejtek nyúlványain áthaladó akciós potenciálok mely jellemzője és hogyan változik abban az esetben, ha egyre erősebb ingerek érik a receptorokat? Egészítse ki az alábbi hiányos mondatot!

5. Erősödő ingerlés esetén az akciós potenciálok

6. Az elektroreceptoroktól érkező ingerületek az agykéreg felé haladnak a központi idegrendszer pályáin keresztül. Melyik kéreg alatti agyterületen következik be az érző pályák átkapcsolódása, illetve az információk előzetes feldolgozása (az embereknél is ez az agyterület felel az említett funkciókért)?

.....

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

Az evolúció során a halaknál megjelenő Lorenzini-ampullák szelekciós előnyt biztosítottak azon egyedeknek, amelyeknél létrejöttek ezek a képződmények. Az elektroreceptió adaptív jellegnek bizonyult.

7. Mivel magyarázható, hogy a természetes szelekció során előnyben részesültek azok az egyedek, amelyek rendelkeztek Lorenzini-ampullákkal?

.....

.....

Szárazföldön az elektroreceptorokat tartalmazó szervek fölöslegessé váltak, ezért az evolúció során azok redukálódtak, majd eltűntek. Ugyanakkor az emlősök két csoportjánál (tojásrakó emlősök és cetek) újra kifejlődtek elektroreceptorra képes szervek. A kacsacsőrű emlős az elektromos jelek precíz érzékelésére képes a csőrén több sávban megtalálható, szabad idegvégződésekkkel ellátott bőrmirigyeivel.

8. Egészítse ki az alábbi mondatot úgy, hogy a következő kifejezések közül két különbözőt beír a pontozott vonalakra! (2 pont)

analóg / homológ / divergens / konvergens

A halak Lorenzini-ampullái és a kacsacsőrű emlősök elektroreceptorokat tartalmazó szervei fejlődés eredményeképp kialakult szerveknek tekinthetők.

Néhány orvosi vizsgálat azon alapul, hogy detektálja az emberi szervezetben keletkező elektromos jeleket. Ilyen eljárás például az EEG.

9. Mely rendellenességet állapíthat meg a szakorvos egy EEG-felvétel segítségével? Írja a megfelelő válasz betűjelét a négyzetbe!

- A) Szívritmuszavar
- B) Szívbillentyű záródási zavara
- C) Izominfarktus
- D) Alvászavar
- E) Hipofízis hormontermelési zavara

--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

IV. A keresztcsőrűek**11 pont**

A keresztcsőrűek az északi félteke tajga övezetében élő, nyitvatermő fenyők magjaival táplálkozó madarak. Nevüket a csőrük két kávájának állása alapján kapták. A keresztben álló alsó és felső csőrkáva segítségével hozzáférhetnek a fenyőtobozok magjaihoz úgy, hogy csőrkávaik segítségével szét tudják feszíteni a toboz elfásodott leveleit.

1. Mely megállapítások igazak a fenyőre? Írja a megfelelő válaszok betűjelét a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A toboz a fenyő termése.
- B) A tobozban a mag kettős megtermékenyítéssel jön létre.
- C) A tobozban található magot termésfal veszi körül.
- D) A tobozból készült metszeteken vízszállító csövek figyelhetők meg.
- E) A fenyő magja ivaros folyamat eredményeként jön létre.
- F) A tobozban az új ivartalan nemzedék csíranövényei rejlenek.

--	--

A keresztcsőrűeknél megfigyelhető csőrformát eredményező mutáció időnként felbukkan más, a keresztcsőrűekkel rokon, de más környezetben élő énekesmadaraknál is, azonban ezeknek az egyedeknek a rátermettsége kisebb fajtársaikénál.

Tegyük fel, hogy a csőrforma mutációját egy, testi kromoszómán található gén domináns allélja váltotta ki. Az így létrejött allélt jelöljük K -val, az eredeti allélt k -val.

2. Mely megállapítások igazak a csőrforma öröklődésére és a keresztcsőrűek kialakulását eredményező evolúciós változásra? (2 pont)

- A) A keresztcsőrű faj kialakulása során a K allél relatív gyakorisága összefüggött az erdőt alkotó fafajok összetételével.
- B) Két új csőrtípusú madárnak nem lehetett eredeti csőralkalakkal rendelkező fiókája.
- C) Két eredeti csőrtípusú madárnak mutáció nélkül is lehetett új csőralkalakkal rendelkező fiókája.
- D) A keresztcsőrű fajok megjelenése és fennmaradása genetikai sodródással magyarázható.
- E) A leírás alapján egy adaptív evolúciós változás miatt alakultak ki a keresztcsőrű madarak.
- F) Az ősi (eredeti) keresztcsőrű populációban a normál csőralkalot kialakító k allél relatív gyakorisága néhány generáción belül elérte a nulla értéket.

--	--

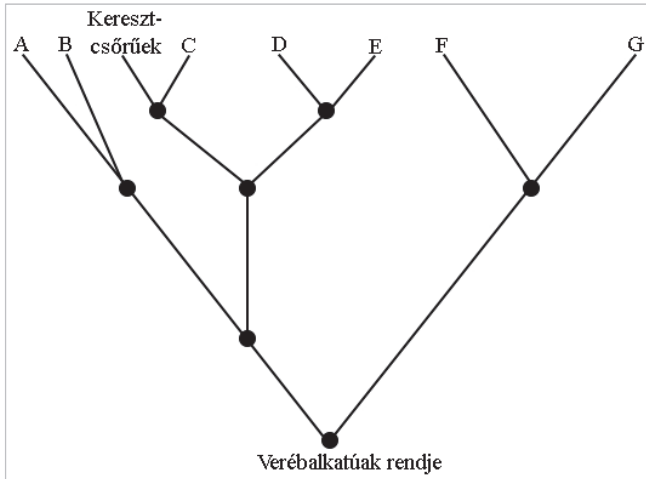
Az 1. ábra a verébalkatúak (énekesmadarak) törzsfáját mutatja be a teljesség igénye nélkül. A törzsfá tetején a nemzetségeket találjuk, az elágazási pontok a magasabb rendszertani kategóriákat jelölik.

3. Összesen hány különböző szintű rendszertani kategóriát lehet megfigyelni az 1. ábrán?

.....

4. Adja meg, hogy a keresztcsőrű fajoknak az 1. ábra alapján mely betűvel jelölt nemzetség a legközelebbi rokona!

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



A törzsfa a citokróm-c-fehérje elsődleges szerkezetének összehasonlításával készült el.

5. Adja meg, hogy melyik sejt-szervecskében található meg ez a fehérje a madár sejtjein belül!

.....

1. ábra

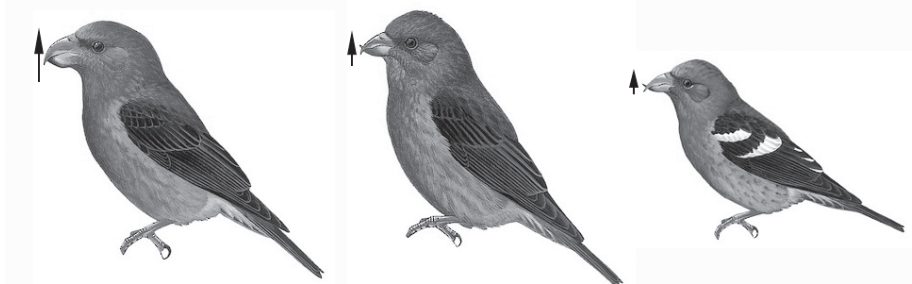
A törzsfakészítés során össze lehet hasonlítani a különböző fajok géneinek bázissorrendjét, illetve fehérjéiknek elsődleges szerkezetét is.

6. Melyik módszer ad pontosabb képet a bekövetkező változásokról? Indokolja válaszát a kodonszótár tulajdonságai alapján!

.....

.....

A keresztcsőrűek nemzetségébe tartozó fajok közül a piros keresztcsőrű (*Loxia curvirostra*), az egész északi-féltekén elterjedt, hasonlóan a jóval kisebb termetű szalagos keresztcsőrűhöz (*Loxia leucoptera*), ugyanakkor a nagy keresztcsőrű (*Loxia pytyopsittacus*) csak Európa északi területein fordul elő (2. ábra). Feltételezések szerint a piros keresztcsőrű fajból fejlődött ki a másik két faj. A fajok szétválását valószínűleg a táplálékra való specializálódás váltotta ki. A keresztcsőrű madárfajok által fogyasztott erdei fenyő, vörösfenyő és lucfenyő magokat tartalmazó tobozoknak eltérő a mérete, pikkelyleveleik eltérő nagyságú csőrrel nyithatók szét hatékonyan.



2. ábra. Balra a nagy keresztcsőrű, középen a piros keresztcsőrű, jobbra a szalagos keresztcsőrű. A nyilak a csőrrel szétnyitható tobozpikkelyek nagyságára utalnak.

7. Télen, azonos külső hőmérséklet esetén melyik keresztcsőrű fajnak kell a testtömegéhez képest a legtöbb energiát adó táplálékot felvennie naponta ahhoz, hogy fenntartsa állandó testhőmérsékletét? Válaszát indokolja!

.....

.....

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

8. Mi a neve a piros keresztcsőrű fajból kiinduló kisebb és nagyobb csőrméretet kialakító szelekció típusának? (A csőrméretet mennyiségi tulajdonságnak tekintjük.)

.....

Az Egyesült Államok déli országrészeiben (a Mexikói-öböl közelében) a faipari célból létesített erdefenyő-ültetvényekben megjelent az eredetileg a tajga erdőkben élő keresztcsőrű faj egy kisebb csoportja.

9. Mi valószínűsíthető a nagy létszámú északi és a déli szigetszerű keresztcsőrű populációk genetikai diverzitásáról? Indokolja választát!

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

V. Az örökítőanyag szaporítása

9 pont

Kary Mullisnek mindössze 10 évet kellett várnia ahhoz, hogy a PCR-technika 1983-as feltalálása után megkapja a kémiai Nobel-díjat. A módszer lényegében három, eltérő hőmérsékleten végbemenő folyamat ciklussá alakításából áll. A három eltérő hőmérséklet például: 94°C, 72°C, 64°C.

1. Írja a PCR ciklus egyes lépéseire igaz megállapítások betűjeleit a négyzetekbe! Egy betűt két helyre is beírhat, illetve van olyan megállapítás, amelyik egyik lépés során sem megy végbe! Megadtuk, hogy az egyes lépések milyen hőmérsékleten zajlanak le. (7 pont)

- A) Ebben a lépésben kondenzációs folyamat megy végbe.
 B) Ekkor kötődnek be a primerek.
 C) A ciklus e szakaszában peptidkötések keletkeznek.
 D) Ebben a lépésben kezd el szintetizálódni az új szál.
 E) A bázispárosodás szabályainak megfelelően hidrogénkötések alakulnak ki a nukleotidok között.
 F) Ekkor történik a DNS két szálának szétválasztása.
 G) Foszfóészter kötések (a foszforsav és a cukrok közti kötések) keletkeznek.

első lépés: 94°C				
második lépés: 64°C				
harmadik lépés: 72°C				

Azonosító
jel:

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

Az eltérő nukleotid-összetételű DNS-molekulákból kiinduló PCR-folyamatban lépésenként használt hőmérsékletek eltérnek egymástól. Ez azzal magyarázható, hogy a DNS-t alkotó adenin-timin párok között két, a guanin-citozin között három hidrogénkötés jön létre.

Hogyan függ össze a PCR eljárásnál alkalmazott hőmérséklet a DNS molekula nukleotid összetételével? Egészítse ki a hiányos mondatot!

Minél nagyobb adott hosszúságú primerek esetén az adenin-timin bázisok aránya a guanin-citozin bázisokéhoz képest, annál (2.) hőmérsékletet kell alkalmazni a PCR-eljárás 2. lépése során.

A PCR-technika a módszer 1983-as kitalálásakor még nem azokat az anyagokat használta, mint manapság. A módszer elterjedésének komoly akadálya volt, hogy a 3. lépésben alkalmazott polimeráz enzimek egy részét minden új ciklus kezdetén pótolni kellett. Manapság ennek a molekulatípusnak a hőstabil (magasabb hőmérsékleten is aktív) változatát használják a PCR készülékekben.

3. Miért kellett a módszer felfedezésekor a 3. lépésben használt molekulák egy részét pótolni?

.....
.....

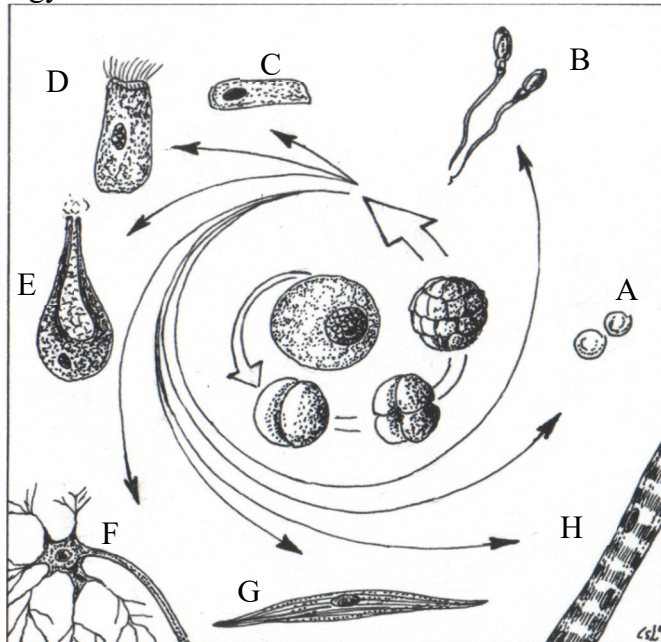
1.	2.	3.	összesen

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

VI. Sejtípusok

8 pont

Az ábra a megtermékenyített petesejt osztódásai során kialakuló néhány sejtípust szemlélteti. A sejtek nagysága nem méretarányos. Az *A* jelű sejtek korong (fánk) alakúak. Társítsa az állításokhoz az ábra megfelelő betűjelét! Írja a megfelelő betűjeleket az állítások utáni négyzetekbe!



1.	Több sejtmagot tartalmaz.	
2.	A gyomorfalban pepszinogént termel.	
3.	Haploid.	
4.	A gerincevelő szürkeállományában előforduló sejtípus.	
5.	A légcső nyálkahártyáját burkoló, sok mozgékony nyúlvánnyal rendelkező sejt.	
6.	Membránján vércsoport-antigéneket hordozhat.	

7. Írja a felsoroltak közül az igaz állítások betűjeleit a négyzetekbe! A mutációk lehetőségétől tekintsünk el. (2 pont)

- A) Az egyedfejlődés során minden sejtmaggal rendelkező sejtünk génállománya azonos marad.
- B) Sejtmaggal rendelkező testi sejtjeink mindegyike ugyanazon allélokot hordozza.
- C) A felnőtt ember testi sejtjeinek mindegyike mitózissal jön létre.
- D) A specializálódás során a szükségtelenné váló gének nem adódnak tovább.
- E) A működő gének mintázata a környezettől független, öröklődő sajátosság.
- F) Epigenetikai hatások módosíthatják az örökítő anyag bázissorrendjét.

--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

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

VII. Szerves anyagok kimutatása**14 pont**

Írja a megfelelő válasz betűjelét a meghatározások utáni négyzetbe!

- A) Biuret reakció
 B) Ezüsttükör-próba
 C) Lugol-próba
 D) Egyik sem

1.	A folyamatban fontos szerepe van a rézionnak.	
2.	Pozitív eredménye a vörös szín megjelenése.	
3.	Folyamatában fontos szerepe van a jódnak.	
4.	A kiváltott színreakció intenzitása hozzáadott nyállal csökkenthető.	
5.	Reagense barnás színárnyalatú.	
6.	A folyamatban redoxireakció játszódik le.	
7.	Peptidkötés kimutatására szolgál.	
8.	Alkalmas a redukáló cukrok, például a glükóz jelenlétének kimutatására.	
9.	Keményítő jelenlétének kimutatására szolgál.	
10.	Pozitív eredménye halvány ibolyaszínű, lilás színű oldat.	
11.	Lipidek kimutatására alkalmas reakció.	

12. Burgonyagumó tartalék tápanyagtartalmát szeretné színreakcióval azonosítani. Írja le, hogyan járna el, és mit tekintene bizonyító eredménynek! (2 pont)

.....

13. Mikroszkópot használva melyik sejtalkotóban látná a színreakciót?

- A) a teljes sejt plazmában
 B) a sejt falban
 C) a zárványokban
 D) a sejt magban
 E) a zöld szintestekben

--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	összesen

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

VIII. Szívdobbanások**6 pont**

Az emberi szív jól hallható két dobbanását a zsebes (félhold alakú) és a vitorlás billentyűk becsapódásai okozzák. A billentyűk nyílását és záródását a nyomásviszonyok határozzák meg. Az alábbi táblázat 1–4. sorai a szív ciklus egymást követő fázisait jelzik.

A kisebb és nagyobb jelek segítségével (< ; >) a reláció oszlopban jelölje, hogy egy szív ciklus során hogyan változnak a nyomásviszonyok! (4 pont)

			reláció		reláció	
1.	vitorlás nyitott zsebes zárt	bal pitvar		bal kamra		aorta
2.	vitorlás zárt zsebes zárt	bal pitvar		bal kamra		aorta
3.	vitorlás zárt zsebes nyitott	bal pitvar		bal kamra		aorta
4.	vitorlás zárt zsebes zárt	bal pitvar		bal kamra		aorta

5. Bár a 2. és 4. fázisban a billentyűk helyzete azonos, a szív izomzata a két szakaszban más fázisban van. Fogalmazza meg a különbséget!

.....

.....

.....

6. Magyarázza azt a tényt, hogy az aortában a 4. fázisban is áramlik a vér!

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

Választható feladatok

IX.A. Hasüregi körkép

20 pont

Szomszédos szervek

10 pont

Az alább felsorolt szervek egymás szomszédságában helyezkednek el a hasüregben. Társítsa a megfelelő betűket az állításokhoz, és írja az állítások utáni négyzetekbe!

- A) A májra jellemző
- B) Az epehólyagra jellemző
- C) A patkóbélre jellemző
- D) A hasnyálmirigyre jellemző
- E) A gyomorra jellemző
- F) Egyikre sem jellemző

1.	Elsősorban itt termelődik a ghrelin szöveti hormon.	
2.	Olyan emésztőnedvet termel, amelyben nincsenek emésztőenzimek, de emulgeáló hatású anyagok igen.	
3.	Váladéka közvetlenül a vastagbélbe kerül.	
4.	A tripszint inaktív (tripszinogén) formában hozza létre.	
5.	Külső elválasztású mirigyei glukagont termelnek.	

Diákok kísérleti úton szeretnék kideríteni, hogy mi az optimális kémhatás a patkóbél maltáz enzimje számára. Mindegyik kémcsőbe azonos térfogatú és hőmérsékletű, de különböző pH értékű folyadék került. Ezt a kémcsősorozatot úgy állították össze, hogy az első kémcsőben a pH = 1 volt, a másodikban a pH= 2, és így tovább egyesével növekedett a pH értéke, 13-as pH-ig. Ezután azonos mennyiségű maltózt és maltázt adtak az egyes kémcsövekhez. Megfelelő, de azonos időtartam elteltével mindegyik kémcsőben megmérték a glükózkoncentrációt.

6. Hogyan határozható meg e kísérlet segítségével a maltáz pH-optimuma?

.....

7. Nevezze meg, hogy mi volt ebben a kísérletben a függő és a független változó, és mi az, amit a kísérlet lépései során állandó értéken kell tartani!

Függő változó:

Független változó:

Állandó értéken tartandó (rögzített):

8. Írja le, hogyan változtatná meg a kísérletet, ha a maltáz hőmérséklet-optimumát szeretné meghatározni!

.....

.....

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

A máj sokrétű funkciói – esszé**10 pont**

Esszéjében összefüggő és logikus mondatokban fejtse ki válaszát, kitérve a következő szempontokra!

1. Az epesavak mely kémiai jellemzője biztosítja az emulgeáló funkciót, és mely egyéb feladata van még az epesavaknak? Miért előnyös az emésztés szempontjából az emulgeálás? (3 pont)
2. Mely, a vizeletbe kerülő vegyületet képes előállítani a máj az aminosavak lebontása során? Mely aminosavakat nem képes más aminosavakból előállítani? (2 pont)
3. Mely szénhidrát formájában raktározza a máj a glükóz feleslegét? Elsősorban mely hormon szabályozza a szintézis mértékét? (2 pont)
4. A hemoglobin lebontását is a máj végzi. Hova kerülnek és hogyan ürülnek a szervezetből a hemoglobin lebontási termékei abban az esetben, ha a máj egészséges, és mi történik velük, ha a máj súlyosan károsodott? Mely látható tünet jelzi ezt? (3 pont)

Esszéjét a 19. oldalon írhatja meg!

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

Választható feladatok**IX.B. Biológiai indikáció, tűrőképesség****20 pont****A vízminőségi index****10 pont**

Az áramló vizek biológiai állapotát sokszor az abban élő gerinctelen állatokkal, mint a vízminőségét jelző (indikátor) szervezetekkel jellemzik. A diákok egy vizsgálat során a Magyar Makrozoobenton* Család Pontrendszerét használták. E módszer lényege, hogy a vízminőség meghatározása szempontjából fontos állatcsoportok mindegyike valamely, 2-től 10-ig terjedő vízminősítési pontot kap, ahol a 2-es a szennyezett vizekben is előforduló, szennyezést tűrő, a 10-es pedig a csak tiszta vizekben előforduló, szennyezést nem tűrő állatcsoport pontszáma. A mintavétel során begyűjtött állatok alapján történik a minősítés.

Az úgynevezett biotikus vízminősítési index az adott időben jelenlévő élőlényegyüttesek összetétele alapján jellemzi az élőhelyet. Az előforduló állatcsoportok (taxonok, rendszertani egységek) pontszámait összeadva kiszámítható a minta összpontszáma és az egy taxonra (rendszertani egységre) jutó átlagpontszám is. Az összpontszám és az átlagpontszám alapján külön-külön meghatározható a biotikus minőségi index, majd a két index számtani átlagából megállapítható a biológiai vízminőségi osztály (kategória).

*Makrozoobenton: szemmel látható méretű, aljzaton élő állat

Azonosító
jel:

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

A diákok egy lassú folyású patakból három, egymást követő helyen vettek mintát. A patakból vett első minta a családi házas lakókörnyezetbe való lépés előtti helyről, a második a Kána-tóba való befolyásból, a harmadik a tó kifolyásából származik. A diákok a mintavétel eredményét az 1. táblázatban foglalták össze.

taxon (állatcsoport)	vízminősítési pont	1.	2.	3.
szitakötő csoport 1	6	6		
szitakötő csoport 2	6	6		
szövőtegzés	5	5		
csíkbogár lárva	5	5		
gyászplanária	4	4		
felemáslábú rákok	4	4		
teleszkópszemű kérész	4		4	4
füles planária	4		4	
színesszárnyú szitakötő	4		4	4
közönséges vízcicsiga	3		3	3
víziászka	3	3	3	3
garatos nadály	3		3	3
csípőszúnyog lárva	2	2	2	2
összpontszám		35	23	
taxonszám		8	7	
taxononkénti átlagpontszám		4,38	3,29	
Vízminőségi index az összpontszám alapján		3	2	
Vízminőségi index a taxononkénti átlagpontszám alapján		5	3	
A vízminőségi indexek átlaga		4	2,5	
Minősítés		jó	közepesen szennyezett	
Vízminőségi osztály		II.B	IV.A	

1. táblázat: A diákok mintavételi eredményei

1. Az 1. táblázat 3. mintájának értékelését nem fejezték be. Töltse ki a 2. és a 3. táblázatok segítségével az 1. táblázat üresen maradt celláit! (4 pont)

Gyors folyású patakról származó minta			Lassú folyású patakról származó minta		
Összpontszám	Taxononkénti átlagpontszám	Vízminőségi index	Összpontszám	Taxononkénti átlagpontszám	Vízminőségi index
150	6,0	7	120	5,0	7
121–150	5,5–6,0	6	101–120	4,5–5,0	6
91–120	5,1–5,4	5	81–100	4,1–4,4	5
61–90	4,6–5,0	4	51–80	3,6–4,0	4
31–60	3,6–4,5	3	25–50	3,1–3,5	3
15–30	2,6–3,5	2	10–24	2,1–3,0	2
0–14	0–2,5	1	0–9	0–2,0	1

2. táblázat. A vízminőségi index meghatározására szolgáló táblázat

Azonosító
jel:

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

Vízminőségi indexek átlaga	Minősítés	Vízminőségi osztály
6 vagy több	Kiváló minőségű	I.A
5,5		I.B
5,0		I.C
4,5	Jó minőségű	II.A
4,0		II.B
3,5	Kevésbé szennyezett	III.A
3,0		III.B
2,5	Közepesen szennyezett	IV.A
2,0		IV.B
1,5	Nagyon szennyezett	V.A
1,0		V.B

3. táblázat. A vízminőségi osztály meghatározására szolgáló táblázat

Oldja meg a feladatokat a táblázatok alapján!

2. Nevezzen meg egy, a vízszennyezés szempontjából tágtűrésű és egy szűkebb tűrésű állatcsoportot (taxont)! (2 pont)

tágtűrésű:

szűkebb tűrésű:

3. Melyik a legtisztább, illetve legszennyezettebb vízben előforduló állat, illetve állatcsoport? Írja a pontozott vonalra a fajok (állatcsoportok) nevét! (2 pont)

a legtisztább vizet igénylő faj (állatcsoport):

a legszennyezettebb vizet is elviselő faj (állatcsoport):

4. Egészítse ki az alábbi szöveget! Írja a megfelelő kifejezéseket a pontozott vonalakra! (2 pont)

A víz szennyezettségének növekedésével a vízben megtalálható állatcsoportok száma A vizsgált tapon való átfolyás során a víz szennyezettségének mértéke

Tűrőképesség és biológiai indikáció – esszé

Esszéjében az alábbi szempontokra térjen ki!

- Határozza meg a tűrőképesség fogalmát! (2 pont)
- Egy tűrőképességi görbe rajzát elemezve adja meg annak lehetséges dimenzióit és jellemző szakaszait! (5 pont)
- Értelmezze az indikátor szervezet fogalmát, hozzon példát indikációra, megadva azt, hogy a vizsgált példában mi, milyen módon s mit indikál! (3 pont)

1.	2.	3.	4.	Esszé	összesen

Azonosító
jel:

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

	pontszám	
	maximális	elért
I. feladat	12	
II. feladat	11	
III. feladat	9	
IV. feladat	11	
V. feladat	9	
VI. feladat	8	
VII. feladat	14	
VIII. feladat	6	
Feladatsor összesen	80	
IX. feladat: 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