

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. október 24.**

# **BIOLÓGIA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2024. október 24. 14:00**

Időtartam: 150 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**OKTATÁSI HIVATAL**

## Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

A középszintű írásbeli érettségi vizsga megoldása során zárt és nyílt végű feladatokkal találkozhat.

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 vagy több mondatból álló válaszokat kell írnia. A nyílt végű kérdésekre adott válaszokat a pontozott vonalra (.....) írja. 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 állításokra nem kaphat pontot.

Az érettségi követelményeknek megfelelő legpontosabb válaszokat adja!

Minden helyes válasz 1 pont, csak az ettől eltérő pontszámokat jelezzük.

**Fekete vagy kék színű tollal írjon!**

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!



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

**I. A sejt belsejében**

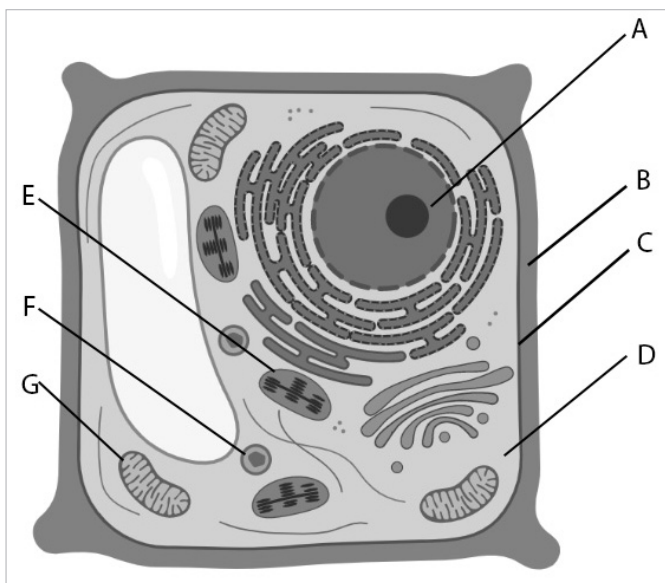
**11 pont**

1. Az eukarióta többsejtű szervezetek melyik csoportjára jellemző az ábrán látható sejtfelépítés?

.....

2. Adja meg a betűjelét és nevét annak a sejtalkotónak, amelyik csak azon többsejtű eukarióta szervezetek sejtjeiben fordul elő, amelyeket az 1. kérdésre adott válaszában megnevezett! (2 pont)

Az *F* sejtalkotó a vöröshagyma hagymájában kalcium-oxalátot tartalmaz.



Betűjel	Megnevezés

Adja meg, hogy az alább felsorolt jellemzők melyik sejtalkotóra vonatkoznak! Az ábra betűjeleivel válaszoljon. Írja a megfelelő betűjeleket az állítások utáni négyzetekbe!

3.	Ezt a sejtalkotót részben cellulóz építi fel.			
4.	Ebben a sejtalkotóban kezdődik meg a glükóz lebontása.			
5.	Ebben a sejtalkotóban az anyagcsere-folyamatok során keletkező mérgező vagy felesleges anyagok találhatóak meg.			
6.	Ezekben a sejtalkotókban ATP termelődik.			
7.	Ez a sejtalkotó szén-dioxidot vesz fel a sejtplazmából.			
8.	Ez a sejtalkotó vizet termel és ad le a sejtplazmába működése során.			

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

**II. Egy evolúciós rejtély nyomában****8 pont**

Egy hazai kutatócsoport vizsgálatának eredményeként nemrég egy lépéssel közelebb jutottunk a növények, állatok és gombák evolúciós kapcsolatainak megértéséhez. Az alábbi szövegben erről olvashat.

„Az egyes gének történetét egyenként rekonstruáló eljárás segítségével a szakemberek feltérképezték a gombák és az állatok evolúciós útját a komplex többsejtűség felé. Eredményeik szerint a két csoport már meglepően korán, szinte közvetlenül közös őstől való több mint egymilliárd évvel ezelőtti elválásuk után, ám még a többsejtűség megjelenése előtt eltérő evolúciós pályára lépett.[...]

Az állatok és a gombák ugyanannak a kiterjedt családnak, az eukarióta szupercsoportnak a tagjai, azaz sokkal közelebbi rokonai egymásnak, mint bármelyikük a növényeknek. Mivel nem állnak rendelkezésre részletes fossziliamaradványok az állatok és gombák ősei szétválásának idejéből, nehéz feladat volt annak a kérdésnek a megválaszolása, hogyan fejlődött ki ugyanazon eukarióta szupercsoporton belül két ilyen mértékben eltérő példa a komplex többsejtűsége. [...]

A kutatók szerint az állatok kifejlődéséhez vezető leszármazási vonal olyan géneket halmozott fel, amelyek később elengedhetlenné váltak az állati soksejtűséghez. Ezzel szemben a gombák ősei folyamatos „genetikai veszteségeket” szenvedtek el, ami genetikai képességeiket a metabolikus sokféleség\* irányába tolt. Ez az eltolódás tette lehetővé a gombák számára, hogy hatékonyan alkalmazkodjanak és maradjanak fenn a legkülönbözőbb környezeti feltételek mellett is.”

\*Metabolikus sokféleség: az anyagcsere-folyamatok sokfélesége.

1. A szöveg olyan új, genetikai információkra utal, amelyek megerősítik, hogy az állatok és a gombák egy közös fejlődéstörténeti csoportot alkotnak az élővilág törzsfáján. Melyik állítással áll összhangban ez a megállapítás? Írja a megfelelő válasz betűjelét a négyzetbe!

A genetikai vizsgálatok alapján ....

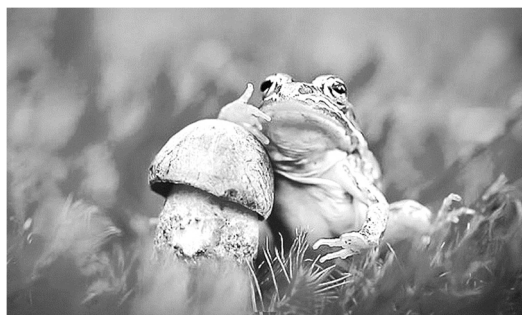
- A) az állatok és a növények közös őse nem őse a gombáknak.  
 B) az állatok és a gombák közös őse nem őse a növényeknek.  
 C) az növények és a gombák közös őse nem őse az állatoknak.  
 D) a gombák az állatok és a növények közös ősei.  
 E) a növények és a gombák az állatok közös ősei.

2. A szövegben ez a könnyen félreérthető mondat olvasható: „Az állatok és a gombák ugyanannak a kiterjedt családnak, az eukarióta szupercsoportnak a tagjai, azaz sokkal közelebbi rokonai egymásnak, mint bármelyikük a növényeknek.”

Mely hibás következtetést vonhatnánk le ebből mondatból? Javítsa ki az állítást úgy, hogy egyértelműen helyes legyen!

.....  
 .....

3. Az állatok és a gombák közös evolúciós útjára nem csak genetikai jellemzőik utalnak. Adja meg a gombák és az állatok csoportjának egy olyan közös tulajdonságát, ami megkülönbözteti őket a növényektől!



.....  
 .....

4. A szöveg alapján válassza ki az alábbiak közül a helyes megállapításokat, és ezek betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Az állatok és a gombák evolúciós története egymillió évvel ezelőtt vált szét egymástól.
- B) A gombák és az állatok közös őse egysejtű szervezet volt.
- C) A többsejtűség legalább három, egymástól független alkalommal kialakult az élőlények evolúciója során.
- D) Az állatok evolúciója során sokkal gyakoribbak voltak a mutációk, mint a gombák körében.
- E) A mai gombák őseinek nincsenek fosszilizálódott maradványai.

--	--

A szöveg utal az állatok és a gombák anyagcseréjének különbségére is. Vannak azonban olyan anyagcsereutak, amelyek az állatok és a gombák sejtjeiben egyaránt végbemennek.

5. Melyik biokémiai folyamat az, amely az állat saját sejtjeiben nem, de a gombákéban végbemehet?

- A) Biológiai oxidáció.
- B) Sötétszakasz.
- C) Alkoholos erjedés.
- D) Hidrolízis.
- E) ATP-termelés.

--

6. A gombák anyagcseréjének sokféleségét számos iparágban használják ki. Az alábbiak közül melyik *nem* gombák segítségével valósítható meg?

- A) Szeszes italok előállítása.
- B) Kelt tésztából készülő pékáruk előállítása.
- C) Antibiotikum tartalmú gyógyszer gyártása.
- D) Káposzta savanyítása.
- E) Nemespenésszel érlelt élelmiszerek, pl. sajtok, szalámik előállítása.

--

7. A lebontó gombák nélkülözhetetlen szerepet töltenek be az ökoszisztémák működésében is. Nevezze meg ezen gombák tápanyagforrását!

.....  
 .....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

### III. Egy sokoldalú fűszernövény

13 pont

A gyömbér Délkelet-Ázsiából származik, ahonnan a tengeri kereskedelem útján évszázadokkal ezelőtt az egész világon elterjedt. A „gyömbérgyökér”, amelyet szeletelve, reszelve vagy szárítást követően őrölt formában használnak fűszerként, valójában a növény rizómája\*, tehát a szár talaj alatti módosulása. Levesekbe és húsételekhez ugyanúgy gyakran alkalmazzák, mint sütemények, kalácsok ízesítéséhez. Házilag is könnyen lehet saját növényünk: a zöldségesnél vásárolt friss rizómák könnyen „kicsíráznak”, és talajba ültetve évről-évre új hajtásokat növesztenek, valamint a rizómák is folyamatosan növekednek.

\*rizóma: gyöktörzs



1. ábra

1. A szövegben jó okkal tették idézőjelbe a „kicsíráznak” szót. Indokolja, hogy miért helytelen ebben a mondatban a „csírázni” szó használata!

.....

2. A gyömbér melyik szerve *nem* látható az 1. ábrán? .....



2. ábra

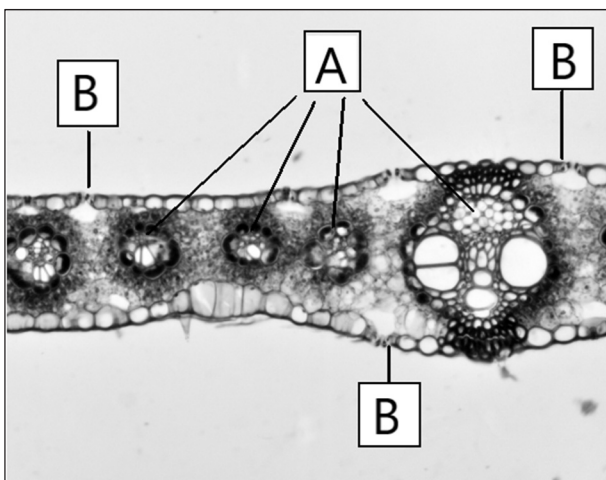
3. Melyik szövet *nem* található meg a gyömbér rizómájában (2. ábra)? Írja a megfelelő válasz betűjelét a négyzetbe!

- A) Bőrszövet.
- B) Osztódószövet.
- C) Farész.
- D) Háncsrész.
- E) Táplálékkészítő alapszövet.

A gyömbér tágabb rokonsági körébe tartozó növény leveléből készített keresztmetszet fénymikroszkópos felvételét mutatja a 3. ábra.

A 3. ábrán **A**-val jelölt részek a levél felületén párhuzamos levélerezetként jelennek meg. A **B**-vel jelölt alkotók – többek között – a fotoszintézissel kapcsolatos anyagok áramlását biztosítják a környezet és a levél belseje között.

3. ábra



4. Nevezze meg az **A** jelű szövet funkcióját! .....

5. Melyik szövet részei a **B** jelű zárósejtek? .....

6. A fotoszintézis mely anyagai haladnak át a **B** jelű zárósejtek között? Nevezzen meg egy-egy kiindulási anyagot, illetve terméket ezek közül! (2 pont)

a) kiindulási anyag: .....

b) termék: .....

A kertünkben évek óta nevelt gyömbér magjából és az eredeti tő rizómájából is új hajtások fejleszthetők.

7. Mely állítások igazak a magból, illetve a rizómából fejlődött hajtásokra egyaránt? Írja a megfelelő válaszok betűjeleit a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Mindkét típusú hajtás részt vehet ivaros szaporodásban.
- B) Genetikailag egymással azonosak (ha a mutációktól eltekintünk).
- C) Mindkét típusú hajtás létrejöttéhez szükséges a megporzás.
- D) Méretük növekedésében mitózisok is szerepet játszanak.
- E) Haploid sejtekből áll.

--	--

A gyömbér gyöktörzse sokféle fontos tápanyagot tartalmaz. A vitaminok közül főképp A-, C-, E- és B-vitaminok találhatóak benne, valamint ionok formájában foszfor, nátrium, kálium, vas és kalcium.

Adja meg, hogy a szövegben felsorolt tápanyagok közül melyikre igaz az állítás!

- 8. Hiányának egyik jele a fogíny sorvadása (skorbut): .....
- 9. A csontok szilárdságát adó szervesetlen sók pozitív töltésű ionja: .....
- 10. Ez a szerves anyag szükséges ahhoz, hogy szürkületben is jól lássunk: .....
- 11. Elengedhetetlen az oxigén szállításához a szervezetünkben: .....

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

**IV. Régi arab természetleírás****12 pont**

Az alábbi szövegrészlet középkori arab szerzők „Az állatok és az emberek pere a dzsinnek előtt” című mesés enciklopédiájából való. A szöveg gondos elolvasása után oldja meg a feladatokat!

„Allah a férgek, legyeket, bolhákat és ganajtúró bogarakat romlandó anyagból és frissen keletkezett rothadásból teremtette, hogy a levegőt megtisztítsa, nehogy a fölszálló gőzöktől beszennyeződjön és bűzössé váljon a levegő, és ez járványt okozva minden élőlény pusztulását idézze elő. [...] A magasságos Allah ezekből a rothadó anyagokból alkotta őket, ezek az állatok kiszívják annak tartalmát, hiszen ez a táplálékuk. Így aztán a levegő tiszta marad a ragálytól. Aztán meg ezek a kicsiny állatok táplálékul szolgálnak a nagyobb állatoknak.”

1. A szerzők a középkorban általánosan elfogadott elméletet fogalmazzák meg: „a fölszálló gőzöktől beszennyeződő és bűzössé váló levegő járványt okoz”.

Nevezzen meg egy olyan szervezetet, mely mai tudásunk szerint járványos megbetegedést okozhat!

.....

2. Noha a középkori magyarázat téves, a leírt megfigyelés helytálló, hiszen a „frissen keletkezett rothadás” környezetében valóban könnyen alakulhatna ki megbetegedés. Adjon magyarázatot erre a tényre!

.....  
.....

3. Mai tudásunk alapján milyen úton terjedhet emberről emberre a ragály (fertőző betegség)? Nevezzen meg egy jellemző módot!

.....  
.....

4. Ki volt az a magyar orvos, aki elsőként bizonyította, hogy megfelelő tisztaság (higiéné) megakadályozza a fertőzés átadását?

.....

5. A szövegben ez olvasható: „Rothadó anyagokból alkotta őket.” A nyüvek (a kétszárnyú rovarok lárvái) valóban sokszor bomló szerves anyagokban dús környezetben jelennek meg. Mely állítások igazak ezekre a fejlődésben levő lárvákra? Írja a megfelelő válaszok betűjeleit a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A szerves molekulákból élőlény közreműködése nélkül jöttek létre.  
B) Minden sejtjük sejtékből osztódással jött létre.  
C) A bomló szerves anyag nagymolekulái épülnek be szervezetükbe.  
D) Ivarosan szaporodnak.  
E) A tápanyagforrásért versenghetnek az elszaporodó baktériumokkal.

--	--



6. A szövegben szereplő rothadás jórészt erjedési folyamatok eredménye. Mi a fő különbség az erjedés és a biológiai oxidáció között? Írja a megfelelő válaszok betűjeleit a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Az erjedés lebontó, a biológiai oxidáció pedig felépítő folyamat.
- B) Az erjedés a sejtplazmában, a biológiai oxidáció a riboszómák felszínén megy végbe.
- C) Az erjedés során a tápanyag hidrogénje szerves, a biológiai oxidáció során szervesetlen anyagba kerül.
- D) Az erjesztő baktériumok nem igényelnek oxigént, sőt, az pusztítójak lehet.
- E) Az erjedéshez nem szükséges élő sejt, a biológiai oxidációhoz igen.

--	--

7. A képen látható ganajtúró (galacsinhajtó) bogarak állatok ürülékével táplálkoznak, ezt a talajba ásva látják el táplálékkal lárváikat is. Mi az, amit az arab szerzők helyesen állapítottak meg ezekről a rovarokról? (2 pont)

- A) Azt, hogy a trágyából keletkeznek.
- B) Azt, hogy csökkentik a járványveszélyt.
- C) Azt, hogy a talaj termékenységét csökkentik.
- D) Azt, hogy a nagyobb állatokon élősködnek.
- E) Azt, hogy nagyobb állatok táplálékai lehetnek.

--	--

8. Nevezze meg, hogy a táplálkozási láncban betöltött szerepük alapján hova tartoznak a ganajtúró bogarak, illetve a szövegben szereplő „nagyobb állatok”! (2 pont)

ganajtúró bogarak: .....

.....

„nagyobb állatok” .....

.....

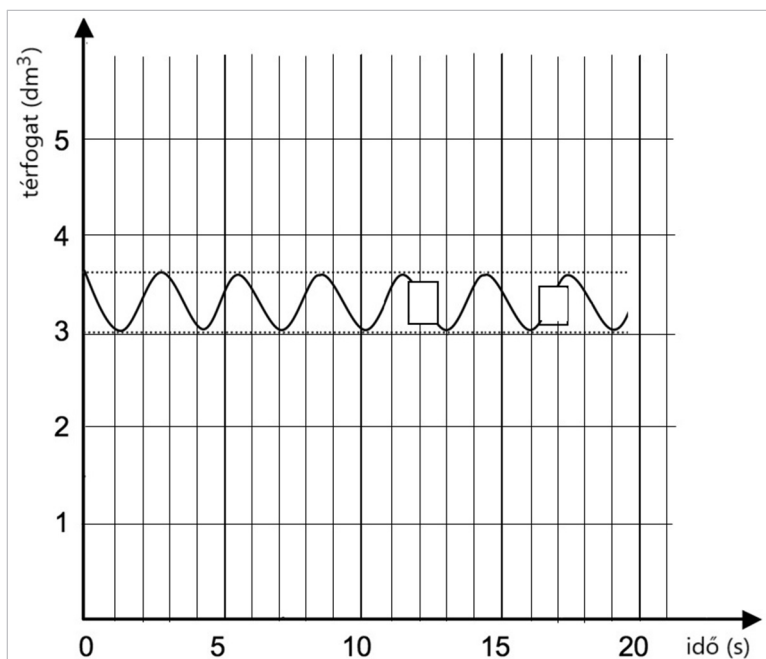


1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

## V. Légzésvizsgálat

14 pont

Egy légzésvizsgálat során az alábbi grafikonon ábrázolták a vizsgált személy tüdejének térfogatváltozásait.



1. Olvassa le a grafikonról, hogy mennyi időt vesz igénybe egy légzési ciklus (egy teljes be- és kilégzés), és ennek alapján határozza meg a percenkénti légzésszámot! (Feltételezzük, hogy a légzés ritmusa és mélysége a vizsgálat alatt végig változatlan.)

A légzésszám értéke: .....

2. A vizsgálat alatt a tüdő legkisebb mért térfogata  $3 \text{ dm}^3$ , a legnagyobb  $3,6 \text{ dm}^3$  volt. Számolja ki, hogy mennyi volt a vizsgált személy légzési perctérfogata! Adja meg a számolás menetét is!

A légzési perctérfogat: .....

3. Állapítsa meg, a görbe mely szakaszai ábrázolnak belégzést (A), illetve kilégzést (B), és írja ezek betűjelét a grafikon üres négyzeteibe!

Hasonlítsa össze a légzés két szakaszát! Írja az állítások utáni négyzetekbe a megfelelő betűket!

- A) A belégzésre igaz
- B) A kilégzésre igaz
- C) Mindkét szakaszra igaz
- D) Egyikre sem igaz

4.	A rekeszizom elernyed.	
5.	A légső izomzata összehúzódik.	
6.	Ekkor van lehetőség éneklésre.	
7.	A szakasz kezdetén a tüdőben mérhető nyomás csökken.	
8.	A szakasz végén a tüdőben légköri nyomás mérhető.	

9. Nevezze meg a belégzés ingerét nyugalmi állapotban, normál körülmények között!

.....

10. Nevezze meg, hogy az agy melyik részében található a légzést irányító központok!

.....

11. Be- és kilégzést szándékosan is előidézhethünk. Nevezze meg, hogy agyunk melyik részéből indulnak ki az ezt megindító idegpályák!

.....

Ha valaki hosszabb ideig (1–2 percen keresztül) folyamatosan erőltetett be- és kilégzést hajt végre, azt hiperventillációnak nevezik. A tapasztalat szerint hiperventillációt követően csak percekkel később következik be az automatikus (reflexes) belégzés, mint normál légzés esetén.

12. Magyarázza meg ezt a tapasztalatot a belégzés ingerének ismeretében! (2 pont)

.....  
.....  
.....

13. Nevezze meg a törzs egy olyan izomcsoportját, amely a normál légzéshez nem szükséges, de az erőltetett kilégzésben szerepet játszhat!

.....

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

## VI. Emésztőrendszer

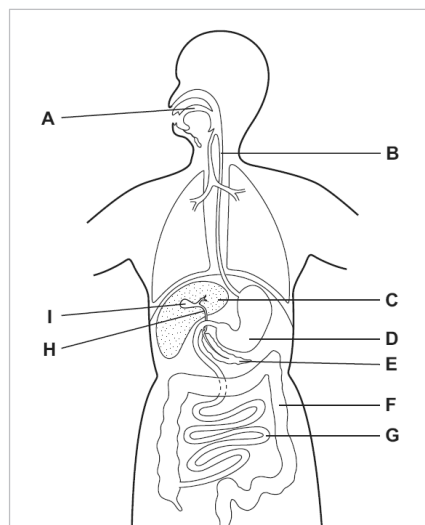
13 pont

Az 1. ábra az emberi emésztőrendszer felépítését mutatja.

1. Jelölje az 1. ábrán nyíllal és X betűvel a garat, nyíllal és V betűvel a vakbél helyét! (2 pont)

Rendelje az emésztőrendszer nagybetűvel jelölt részleteit az alábbiakban felsorolt funkciókhoz!

Írja a megfelelő nagybetűket a funkciók melletti négyzetekbe! (5 pont)



1. ábra

2.	Ez a szerv tárolja az epét.	
3.	Ebben a szervben kezdődik meg a fehérjék emésztése.	
4.	Itt történik az aminosavak felszívása a vérkeringésbe.	
5.	Ebben a szakaszban fordul elő a legtöbb szimbióta baktérium.	
6.	Itt kezdődik meg a keményítő emésztése.	

7. Nevezze meg az E-vel jelölt szervet, és adja meg külső és belső elválasztású mirigyként végzett feladatát! (3 pont)

Neve: .....

Feladata külső elválasztású mirigyként: .....

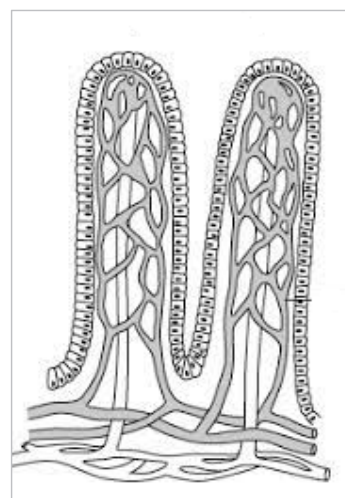
Feladata belső elválasztású mirigyként: .....

A 2. ábrán a bélbolyhok szerkezete látható.

8. Az emésztőrendszer melyik szakaszára jellemzők a képen látható bélbolyhok?  
.....

9. Egészítse ki a bélbolyhokra vonatkozó megállapítás hiányzó részeit! Írja a hiányzó szavakat a pontozott vonalakra! (2 pont)

A bélbolyhok jelentősen megnövelik az adott bélszakasz ....., amivel nagymértékben gyorsítják a megemésztett tápanyagok .....



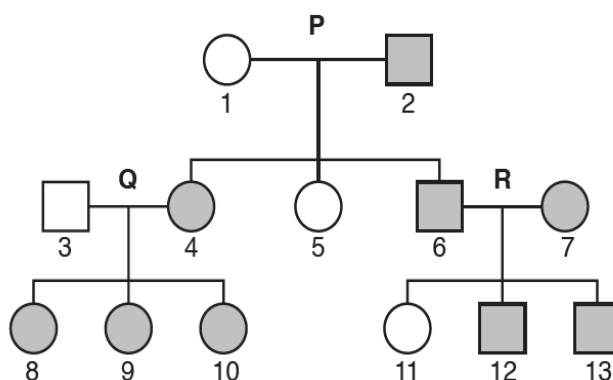
2. ábra

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

## VII. Sokujjúság

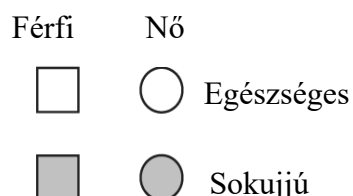
9 pont

A sokujjúság (polidaktília) genetikai rendellenesség, amit egyetlen, testi kromoszómán található, dominánsan öröklődő allél okoz. A rendellenesség számfeletti ujj megjelenésével jár. Az ábra a sokujjúság öröklődését mutatja egy családban. Az ábra tanulmányozása után oldja meg az alábbi feladatokat!



1. Határozza meg a családfa alapján a táblázatban feltüntetett személyek genotípusát! Használja a *AA*, *Aa*, *aa* jelöléseket! (4 pont)

A családfa számmal jelölt személyei	Genotípus
1	
2	
3	
9	



2. Melyik pár (P, Q, R) és gyermekeik alapján bizonyítható egyértelműen, hogy a sokujjúság allélja dominánsan öröklődik? Válaszát indokolja is! (2 pont)

A pár betűjelének megadása: .....

Indoklás:

.....

.....

3. Mekkora a valószínűsége annak, hogy a Q pár (3. és 4. számú személyek) negyedik gyermekének nem lesz számfeletti ujjja? Válaszában indoklásként írja fel a szülők és a negyedik gyermek lehetséges genotípusait is! A mutáció lehetőségét zárjuk ki. (3 pont)

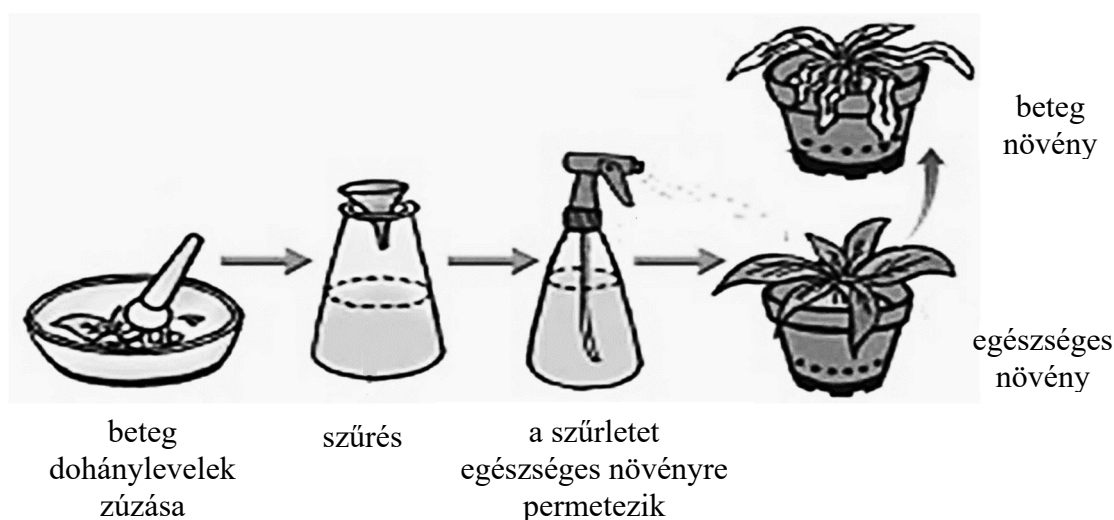
1.	2.	3.	összesen

**VIII. Vírusok és baktériumok****8 pont**

A fénymikroszkóp megalkotását követően mód nyílt olyan élőlények tanulmányozására is, amelyek szemmel nem láthatók, így sorra fedezték fel a különféle baktériumokat, köztük sok kórokozót is. A vírusos betegségek közül néhány komoly járványokat is okozott, de kórokozójukat a XX. század első feléig nem tudták azonosítani.

Az egyik első, vírusos betegséggel kapcsolatos kísérletsorozatot Dimitrij Ivanovszkij orosz tudós végezte 1887-ben. A dohánymozaik-betegség kórokozóját szerette volna megtalálni. Ez a betegség a növény levelének zöld-barna foltosságát („mozaikosságát”) okozza, amely a levelek működésének csökkenéséhez, majd elszáradásához vezet.

A kísérlet lényege az alábbi ábrán látható. A szűrlet elkészítéséhez olyan szűrőt használtak, amely a baktériumokat bizonyítottan nem eresztí át.



Ivanovszkij azt a következtetést vonta le a kísérleteiből, hogy a betegséget a baktériumok által termelt mérge (latinul *virus*) okozza, ami a szűrés során átjutott a szűrő felületén. (A dohánymozaikvírust csak 1935-ban sikerült „láthatóvá tenni”, W. M. Stanley kutatásainak köszönhetően.)

1. Írjon le egy egyszerű vizsgálatot, mellyel ellenőrizhető, hogy a használt szűrő valóban nem eresztí át a baktériumokat! A kísérlethez baktériumokban gazdag romlott húslevest, szűrőt és fénymikroszkópot használhat.

.....  
 .....

2. Bár a *virus* szó megmaradt, Ivanovszkij eredeti elképzelése tévesnek bizonyult. Fogalmazza meg a különbséget a mérgezés kiváltója és a vírusos megbetegedés okozója között!

.....  
 .....

3. Mai ismereteink alapján melyik következtetés vonható le Ivanovszkij kísérletéből? Írja a megfelelő válasz betűjelét a négyzetbe!

- A) A vírusok a szűrő felületére kötődtek.
- B) A dohánymozaik betegséget okozó baktériumok a szűrő felületén maradtak.
- C) A vírusok jóval kisebbek a baktériumsejtnél.
- D) A vírusoknak nincs sejtmagjuk.
- E) A baktériumok nem okozhatnak növényi betegségeket.

Ivanovszkij azt is megfigyelte, hogy az egészséges dohánynövények akkor betegednek meg, ha összezúzott beteg dohányleveleket kevernek a talajukba, de egészségesek maradnak, ha beteg növényeket nevelnek mellettük.

4. Írjon egy lehetséges magyarázatot ezekre a tapasztalatokra!

.....  
 .....

További kísérletek során Ivanovszkij azt is megállapította, hogy ha a szűrletet felforralja, akkor az elveszíti fertőzőképességét.

5. Melyik változás következett be a forralás hatására, amely miatt a növények megbetegedése elmaradt?

- A) A vírusok riboszómái szétestek.
- B) A forralt szűrlet védőréteget alakított ki a növény leveleinek felszínén.
- C) Felbomlott a vírusok sejthártyája.
- D) Kicsapódtak a vírusok fehérjéi.
- E) Megváltozott a vírusok örökítőanyagának bázissorrendje.

6. Többféle baktériumot is lehet különféle tápoldatokban vagy szerves anyagot tartalmazó gélen tenyészteni. Mi magyarázza, hogy vírusok *nem* tenyészthetők ilyen módon?

.....

7. Melyik az a megállapítás, amelyik a vírusok és a kórokozó baktériumok közül *csak* a baktériumokra igaz?

- A) Az emberi szervezetben is elszaporodhatnak.
- B) Örökítőanyaguk nukleinsav.
- C) Nincsenek mitokondriumaik.
- D) Az általuk okozott betegség sok esetben gyógyítható antibiotikummal.
- E) Szaporodásukhoz gazdaszervezetet igényelnek.

8. Írjon egy példát olyan vírusos megbetegedésre, amelynek megelőzésére hazánkban kötelező védőoltást alkalmaznak! .....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

## IX. Fagyöngy és vicsorgó

7 pont

Lombos fák ágain főként télen feltűnőek a zöld levelű féllélősködő fehér fagyöngy hajtásai (1. ábra). A fagyöngy ragacsos termését madarak, például rigók fogyasztják el, de a magot nem tudják megemészteni, az az ürülékkel új gazdanövényre ragad, így terjed. A szurdokerdőkben, patakpartokon növe fák gyökerén a fotoszintézisre képtelen, halvány rózsaszín virágú vicsorgó élőködik (2. ábra). A féllélősködő növények a vizet és ásványi sókat szívják el a gazdaszervezettől, a teljes élőködők a szerves anyagokat szerzik onnan.



1. ábra



2. ábra

1. A gazdanövény mely részébe mélyeszi szívógyökereit a két növényfaj? Egészítse ki a hiányos mondatot!

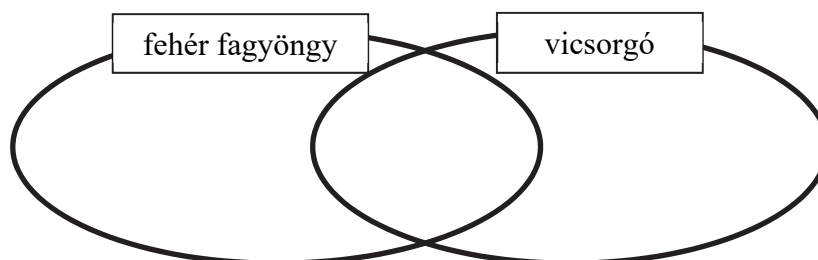
A fagyöngy a szállítószövet ..... részéből, a vicsorgó a ..... részéből veszi föl a szükséges anyagokat.

2. A fagyöngy termésének melyik része segíti a magok terjesztését? .....

3. A fagyöngy fényigényes faj, a vicsorgó árnyéktűrő, sőt sokszor a virágzó példányok is a vastag avar alatt maradnak. Adjon magyarázatot a két faj ökológiai igényének különbségére!

.....  
 .....

Melyik élőlényben található meg a felsoroltak? Írja a halmazábra megfelelő részébe a megfelelő sorszámokat! (4 pont)



- 4. zöld színtest
- 5. sejtfal
- 6. mitokondrium
- 7. bőrszövet

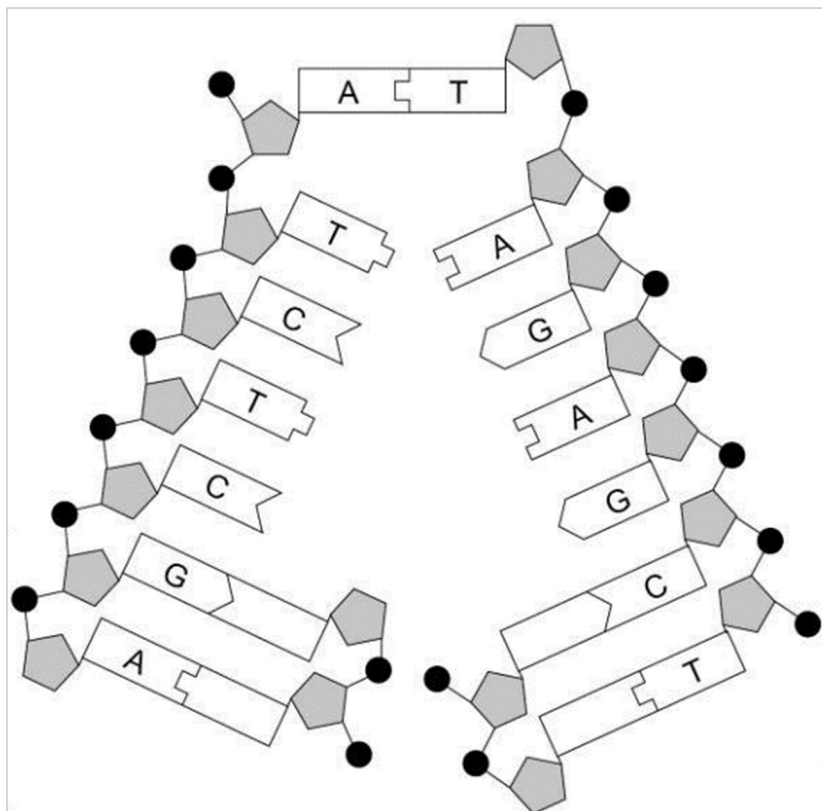
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen



**X. A DNS-molekula**

**5 pont**

Az alábbi ábra egy DNS-molekulát, illetve egy folyamatot szemléltet. Az ábra tanulmányozása után oldja meg a feladatokat!



1. A szerves bázisokat jelölő alakzathból az ábrán 4 üres (nem tartalmaz betűt). Írja az A, T, G és C betűkből a megfelelőket az üres alakzatokba a bázispárképzés szabályának megfelelően! A szürke ötszögek kötött dezoxiribózok.
  2. Nevezze meg a folyamatot, amit az ábra ábrázol! .....
  3. Az alábbiak közül jellemzően mikor játszódik le az ábrázolt folyamat? Írja a megfelelő válasz betűjelét a négyzetbe!
- A) A sejt osztódását megelőzően.
  - B) A sejt osztódása közben.
  - C) Mutáció során.
  - D) A citoplazma osztódása közben
  - E) Fehérj szintéziskor.

4. A DNS molekula tartalmazza a genetikai információt. Mit kódol a DNS molekula egy génjének a bázissorrendje? Írja a megfelelő válaszok betűjeleit a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A fehérjét felépítő aminosavak felépítését.
- B) A kodonszótárat.
- C) Az esszenciális aminosavak felépítését.
- D) A fehérje elsődleges szerkezetét.
- E) A fehérjék aminosavsorrendjét.
- F) A fehérjék biológiai funkcióját.

--	--

1.	2.	3.	4.	összesen

Név: ..... osztály:.....

---

	pontszám	
	maximális	elért
I. feladat	11	
II. feladat	8	
III. feladat	13	
IV. feladat	12	
V. feladat	14	
VI. feladat	13	
VII. feladat	9	
VIII. feladat	8	
IX. feladat	7	
X. feladat	5	
Összesen	100	

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ javító tanár

---

	pontszáma <b>egész számra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor (az írásbeli vizsgarész pontszáma)		

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ javító tanár

\_\_\_\_\_ jegyző