

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2025. május 13.

BIOLÓGIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2025. május 13. 8:00

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!



helyes



elfogadható



rossz

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. Erek**10 pont**

Az alábbi táblázatban három vérér adatait adtuk meg.

1. Írja be a megfelelő erek betűjeleit a táblázat első oszlopába!

K: kapilláris (hajsálér)

A: aorta (fő artéria, verőér)

V: fő testvéna (visszér)

Az ér betűjele	belső átmérője (mm)	falának vastagsága (mm)
	25	2
	0,006	0,001
	30	1,5

Adja meg, hogy az alábbi állítások melyik értípusra vonatkoznak! A megfelelő betűjellel válaszoljon!

K: kapilláris (hajsálér)

A: aorta (fő artéria, verőér)

V: fő testvéna (visszér)

M: mindhárom

E: egyik sem

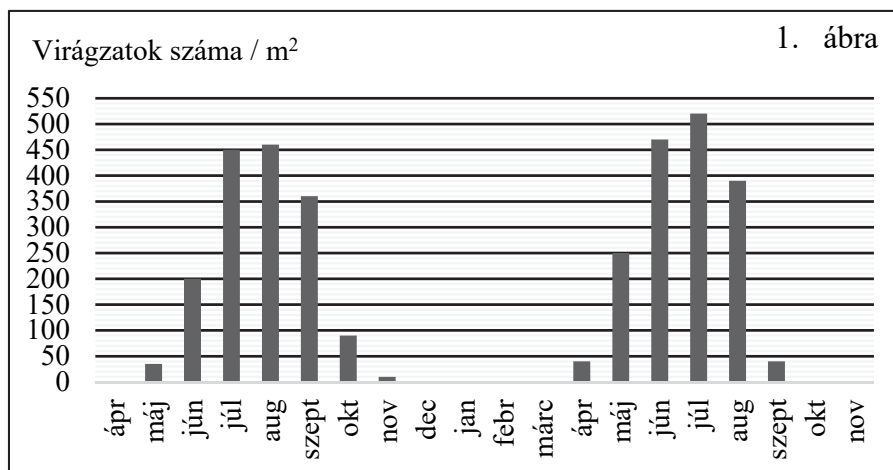
2.	Ebből az érből vesznek vért, ha vérvizsgálatot (vérkép) rendel el a háziorvos.	
3.	Falán át gázcsere zajlik.	
4.	Szívinfarktus esetén elzáródó ér.	
5.	Ritmikusan kitágul, majd visszanyeri kiindulási állapotát.	
6.	A benne áramló vérplazma ellenanyagokat tartalmaz.	
7.	Billentyű van benne.	
8.	A szív bal kamrájával áll közvetlen összeköttetésben.	
9.	A szív jobb kamrájával áll közvetlen összeköttetésben.	
10.	Alakos elemeket (véresejteket) <i>nem</i> tartalmazó vér áramlik benne.	

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

II. A mezei fejvirág és beporzói**11 pont**

A mezei fejvirág főként mediterrán országokban és Erdélyben honos faj. Gyógynövény, ezért termesztik is. Az 1. ábra egy olaszországi termesztett állományban mutatja a virágzatok számát 2012-ben és 2013-ban. Az 1. táblázat azt foglalja össze, hogy időegység alatt mely rovarok hányszor látogatták a virágzatokat.

A grafikon és a táblázat adatai alapján egészítse ki az alábbi szöveget! (5 pont)



1. táblázat

Beporzó rovar	08. 15- 31.	09. 1- 14.	09. 15- 30.
Hártyásszárnyúak rendje			
mézelő méh	6	8	19
mezei poszméh	5	10	27
erdei poszméh	2	5	7
kék fadongó	1	1	2
aransávós karcsúméh	7	7	21
Kétszárnyúak rendje			
narancsfoltos herelégy	0	0	2
közönséges herelégy	2	2	2
ékfoltos zengőlégy	2	2	4
Lepkék rendje			
erdei busalepke	0	1	3
közönséges boglárkalepke	0	2	1
nagy ökörszemlepké	5	3	2
kardoslepké	2	2	4
káposztalepké	2	3	5

A mezei fejvirág virágzásának ideje 2013-ban már (1.) hónapban elkezdődött, 2012-ben még (2.) hónapban is voltak virágzó példányok. A növény beporzásában a nyár végi, ősz elei időszakban három rovarcsoport (rend) tagjai vesznek részt. A leggyakoribb viráglátogatók ebben az időszakban a hártýásszárnyúak, őket követik a (3.) képviselői. Szeptember második felében a leggyakoribb beporzó faj a(z) (4.). Ezek a rovarfajok táplálékszerzés céljából keresik fel a virágokat, nektárt, illetve virágport fogyasztanak, gyűjtenek. A késő őszi időszakban a virágzó fajok száma már csekély, ezért ilyenkor a virágporforrás is szűkös. A rovarok szorgoskodásuk közben elvégzik a beporzást, azaz a virágpornak a (5.) felületére juttatását.

6. Nevezze meg, hogy a leírás alapján a fejvirágot beporzó csoportok között melyik ökológiai kölcsönhatás jellemző a késő őszi időszakban!

7. Nevezze meg a beporzó rovarok és a fejvirág közötti ökológiai kölcsönhatást!

.....

A kutatók a virágzatok egy részére zsákocskát húztak, kizárva evvel a rovarbeporzás lehetőségét. Ezek után összehasonlították az önbeporzású és a rovarok által is látogatott virágzatokban található magok számát és tömegét. Az eredményt a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

év	átlagos magszám/virágzat		1000 mag tömege (g)	
	rovarbeporzás	önbeporzás	rovarbeporzás	önbeporzás
2012	35,7	25,2	5,1	4,1
2013	38,5	24,4	5,3	4,4

Írja be a táblázatba a megfelelő relációjeleket (<; >; =)!

8.	Átlagos magszám a rovarbeporzású virágzatban		Átlagos magszám az önbeporzó virágzatban
9.	1 mag átlagos tömege a rovarbeporzású virágzatban		1 mag átlagos tömege az önbeporzású virágzatban

10. Az alábbi állítások az önbeporzásra és a rovarbeporzásra vonatkoznak. A helyes megállapítások betűjelét írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Mindkét beporzási módot követően ivarsejtek egyesülnek.
 B) Az önbeporzás ivartalan, a rovarbeporzás ivaros szaporodási mód része.
 C) A rovarbeporzást követően különböző egyedek génállománya kombinálódhat.
 D) A rovarbeporzást követően általában különböző fajok génállománya kombinálódik.
 E) Az önbeporzással létrejött egyedek – ha nincs mutáció – genetikailag mindig azonosak.
 F) Önbeporzással csak porzós vagy termős, rovarmegporzással pedig kétivarú virágok jönnek létre.

--	--

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

III. Méz

10 pont



A mézet a méhek elsősorban a virágok nektárjából állítják elő. A mézben a nektár szacharóz tartalmát a méhek által előállított invertáz nevű enzim bontja le. Az invertáz enzim felépítésében szénhidrátok is részt vesznek. A mézben található egy másik enzim is, mely a glükóz molekulákat oxidálja. A méz pH-ja jellemzően 4-6 közötti érték között változhat.

1. Mely megállapítások igazak a mézzel és a benne található invertáz enzimmal kapcsolatban? A helyes válaszok betűjelét írja a megfelelő négyzetekbe! (2 pont)

- A) Az invertáz molekulájában peptidkötések is találhatóak.
 B) A szacharóz lebontása során keletkező monoszacharidok a nukleinsavak nukleotidjainak felépítésében kapnak szerepet.
 C) Az invertáz a szacharóz hidrolízisét katalizálja.
 D) Az invertáz egyszerű enzim.
 E) Az invertáz enyhén savas kémhatáson nem aktív.

--	--

A méhek által összegyűjtött nektár tartalmaz keményítőt is, amit a mézben található harmadik enzim, a diasztáz bont el. A mézek diasztáz tartalmát vizsgálni lehet a keményítő kimutatására szolgáló próba segítségével.

2. Mi a neve a keményítő kimutatására használt próbának?

.....

3. A reagens melyik anyaga alkalmas a keményítő kimutatására?

.....

Egy keményítőoldathoz adott diasztáz enzim aktivitását vizsgáljuk a keményítő kimutatási reakciójának segítségével.

4. Milyen színreakció figyelhető meg a kimutatási próba reagensének a keményítőoldathoz való csepegtetése során? Hogyan változik az idő előrehaladtával a színreakció a diasztáz enzim hatására?

- A) Sárga színreakció alakul ki, aminek intenzitása az idő előrehaladtával erősödik.
 B) Sárga színreakció alakul ki, aminek intenzitása az idő előrehaladtával csökken.
 C) Kék színreakció alakul ki, aminek intenzitása az idő előrehaladtával erősödik.
 D) Kék színreakció alakul ki, aminek intenzitása az idő előrehaladtával csökken.
 E) Piros színreakció alakul ki, aminek intenzitása az idő előrehaladtával erősödik.
 F) Piros színreakció alakul ki, aminek intenzitása az idő előrehaladtával csökken.

--

Különböző eredetű (akác, hárs stb.) mézek eltérő diasztáz tartalmát szeretné összehasonlítani keményítő kimutatására használt oldat segítségével.

5. Hogyan kell összeállítani a kísérletet ahhoz, hogy az egyes mézminták diasztázaktivitását a kísérlet végén össze lehessen hasonlítani? Adja meg, hogy mely anyagok mennyiségének azonosságát kell biztosítani ehhez! (2 pont)

.....

6. Mely más kísérleti tényezők azonossága biztosítja az eltérő diasztáz tartalmú mézek aktivitásának összehasonlítását? Soroljon fel *két* ilyen tényezőt! (2 pont)

.....

7. Minek alapján, hogyan tudja eldönteni, hogy melyik vizsgált méznek a legnagyobb a diasztázaktivitása?

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

IV. Becsövezve

10 pont

Az ember szervezetében sokféle szerv van, amely csövekből áll. Ahogyan az ember tervezte vezetékrendszerekben is áramlik valamilyen anyag, úgy az élő szervezet csőhálózatainak tartalma is áramlásban, mozgásban van. Ez a mozgás mindig valamilyen izommunka eredménye.

Magyarázza meg az alábbi két szervben a csőrendszer tartalmának mozgását a hiányos mondatok kiegészítésével!

A légutakban a levegő mozgását elsősorban a(1.)

izomszövetből álló(2.) izom / izmok végzi(k).

A vékonybélben a mozgást a bélfal (3.) izomszöve végzi.

A csőrendszerek egy részében folyadékok áramlanak, ezek összetétele eltér egymástól.

4. Adjon meg egy különbséget, ami az emberi nyirokérrendszerben, illetve az érrendszerben keringő folyadék *összetételében* megfigyelhető (egészséges ember esetén)!

A nyirokérrendszerben, míg az érrendszerben folyadék kering.

Az emberi szervezet csővezetékei közül több közvetlen kapcsolatban áll egymással, azaz van olyan közös szakaszuk, ahol semmilyen határfelület nem választja el őket egymástól, míg más vezetékek esetében ez nem igaz.

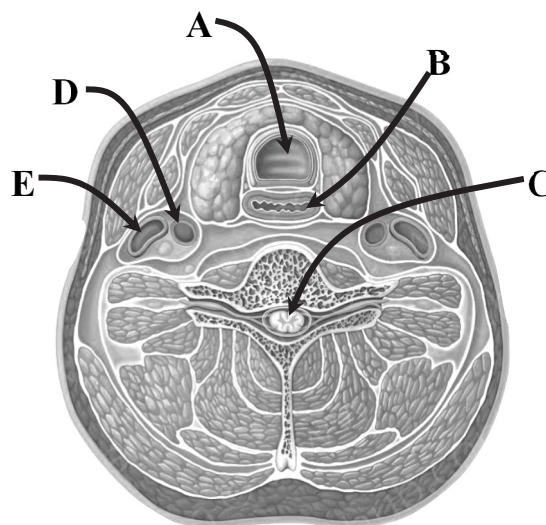
5. Melyik sor tartalmaz *csak* olyan párosításokat, ahol a két csőrendszer üregrendszere *közvetlen* kapcsolatban áll egymással?

- A) Tápcsatorna – légutak, légutak – vérrendszer.
 B) Tápcsatorna – vérrendszer, nyirokérrendszer – vérrendszer.
 C) Tápcsatorna – ivarutak, tápcsatorna – légutak.
 D) Tápcsatorna – légutak, nyirokérrendszer – vérrendszer.
 E) Húgyutak (vizeletelvezető rendszer) – ivarutak, légutak – nyirokérrendszer.

☐

Az ábrán a nyak keresztmetszetét figyelheti meg, a rajta áthaladó csőszakaszok metszeti képével. A *D* jelzésű részben – álló helyzetet feltételezve – felfelé, az *E* jelzésű részben lefelé mozog a csövek tartalma.

Adja meg a leírásnak megfelelő ábrarészlet beütjelét!



6.	A legmagasabb oxigénkoncentrációjú folyadék áramlik benne.	
7.	Benne a szív jobb pitvara felé áramlik a folyadék.	
8.	Idegpályákat is tartalmaz.	
9.	Üregében – normál élettani esetben is – váltakozva, két irányba mozog a benne áramló anyag.	
10.	A benne áramló anyag a gyomorba jut.	

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

V. Az emberi vér

12 pont

A kép az emberi vér mikroszkópos képét mutatja.

1. Nevezze meg az ábrán a vér betűvel jelölt alkotórészeit! (4 pont)

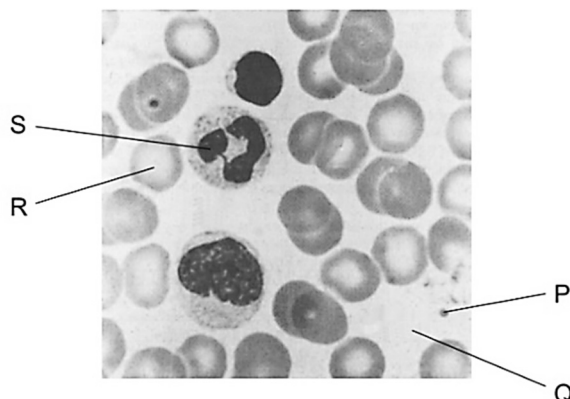
Q:.....

Alakos elemek:

P:

R:

S:



Rendelje a vér alakos elemeinek alábbi betűjelzéseit az állításokhoz!

- A) vörösvértest
- B) fehérvérsejt
- C) vérlemezke
- D) mindhárom
- E) egyik sem

2.	Jellegzetes molekulájához kötődik a molekuláris oxigén.	
3.	Érett formában sejtmagot tartalmaz.	
4.	Sejthártyája felületén helyezkednek el a vércsoportantigének.	
5.	Bizonyos fajtái bekebelezésre (endocitózisra, fagocitózisra) képesek.	
6.	Bizonyos típusai antitesteket bocsátanak a vérplazmába.	
7.	A véralvadás során kiváló fibrin előanyagát (a fibrinogént) tartalmazza.	

8. Megfelel-e az egészséges emberben mért tényleges átlagos aránynak a vörösvértestek és a fehérvérsejtek képen látható számaránya? Válaszát számítással indokolja! (2 pont)

.....

.....

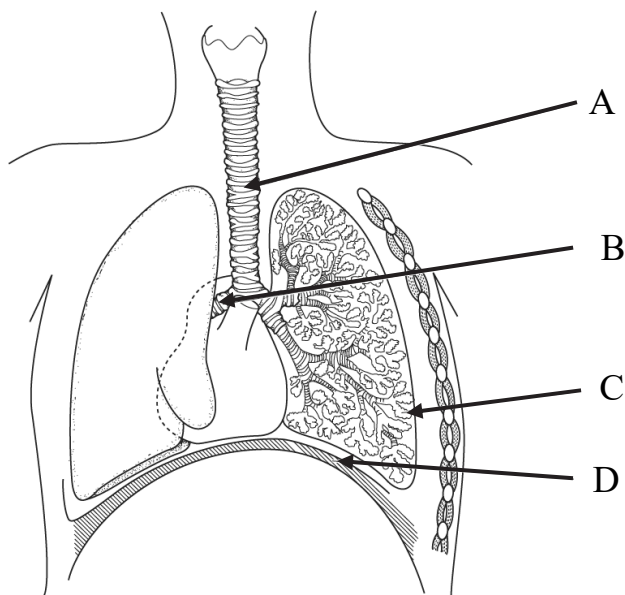
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

VI. Légzőrendszer**12 pont**

Az ábra a légzőrendszer egyes részleteit mutatja.

Rendelje az alábbi jellemzőkhöz a légzőrendszer nagybetűkkel jelölt részleteit! Egy állításhoz nem tartozik betűjel, emellé X betűt írjon! (5 pont)



	jellemzők	betűjel
1.	A mell- és a hasüreget választja el egymástól.	
2.	A tüdőbe belépve többszörösen elágazik.	
3.	A falát C alakú porcok merevítik.	
4.	A falát egyrétegű laphám képezi.	
5.	Benne 120 és 80 Hgmm közt változik a légnyomás.	

Az alábbi táblázat a belélegzett és kilélegzett levegő százalékos összetételét mutatja.

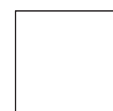
	Belélegzett levegő %	Kilélegzett levegő %
szén-dioxid	0,03	3,9
nitrogén	79	79
oxigén	20,97	17,10

6. A belélegzett és kilélegzett levegő nitrogéntartalma megegyezik. Adjon magyarázatot erre a tapasztalatra!

.....

7. Mi történt a belélegzett levegő oxigéntartalmával a szervezetben?

- A) A tápanyagok emésztése során használta fel a szervezet.
 B) A sejteken belül vízmolekulákba épült be.
 C) A kilélegzett levegő szén-dioxidjába került.
 D) Az anyagcsere folyamatok energiaigényének fedezésére szolgáló ATP molekulák része lett.
 E) A testnedvekbe oldódva eltűnt.



8. Nevezze meg azt a sejtekben lejátszódó biokémiai folyamatot, melynek egyik terméke a CO_2 !

.....

Hogyan jut a CO_2 a sejtektől a tüdő légterébe? Egészítse ki az alábbi válaszmondatot a felsorolt szavak közül a megfelelőekkel! A hiányzó szavakat írja a pontozott vonalra!

ozmózis diffúzió vér légső nyirok passzív aktív

A sejtekből a CO_2 a(9.) segítségével jut el a tüdő légólyagocskáihoz, ahol a tüdő légterébe (10.) útján jut be, ami egy(11.) transzport folyamat.

12. A kilélegzett levegő páratartalma gyakran magasabb, mint a belélegzett levegőé. Adjon magyarázatot a kilélegzett levegő páratartalmának növekedésére!

.....

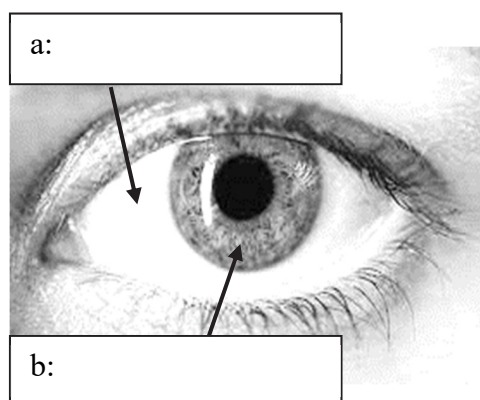
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	összesen

VII. Napvilág, éjszaka

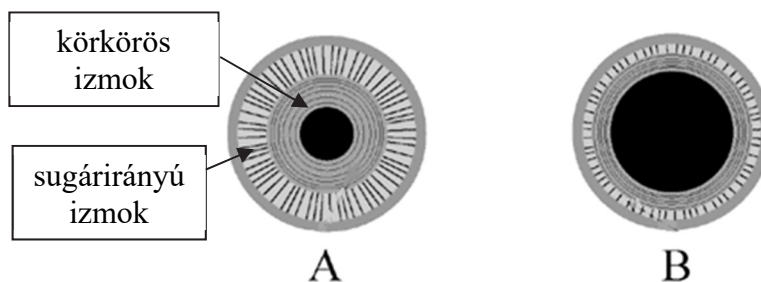
11 pont

A fényképen emberi szem látható.

1. Írja az 1. ábrán a téglalapokba a rész nevét! Az *a* rész a szem fehér színű rétegét jelöli. (2 pont)



1. ábra



2. ábra

2. Nevezze meg a szem azon rétegének két feladatát, amelyhez az *a*-val jelölt alkotó is tartozik! (2 pont)

.....

A 2. ábrán a pupilla tágasságát szabályozó szivárványhártya izmait ábrázolták vázlatosan. Az izmok egyik csoportja a kör sugarainak megfelelő irányban, másik csoportjuk körkörösén helyezkedik el. A 2. ábra **A** és **B** része a szem két állapotát mutatja különböző intenzitású fény hatására. (Más tényezők azonosak.)

Hasonlítsa össze az alábbiakat! Használjon relációjeleket (<, =, >)!

3. A retina azon részének területe, ahová fény jut.	A állapotban		B állapotban
4. A szemet kívülről érő fény intenzitása.	A állapotban		B állapotban

5. Melyik állítás igaz az **A** állapotra? Írja a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!

- A) A körkörös izmok elernyedtek, a sugárirányúak összehúzott állapotúak.
- B) A körkörös és a sugárirányú izmok is összehúzott állapotúak.
- C) A körkörös és a sugárirányú izmok is elernyedtek állapotúak.
- D) A körkörös izmok összehúzott, a sugárirányúak elernyedtek állapotúak.
- E) Stresszhelyzetben is ilyen állapotúak a szivárványhártya izmai.

6. Melyik két állítás igaz a pupilla méretét szabályozó izmokra? Írja a helyes válaszok betűjelét a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Simaizomszövetből állnak.
- B) Vázizomszövetből állnak.
- C) Működésüket a vegetatív idegrendszer szabályozza.
- D) Működésüket a mozgató idegrendszer szabályozza.
- E) Az ideghártya elülső folytatásai.

--	--

7. A szem egy másik, szintén gyűrű alakú izomzata a távolsághoz való alkalmazkodás (akkomodáció) kivitelezéséhez szükséges. Nevezze meg ezt az izmot, és írja le röviden az akkomodációban betöltött szerepét! (2 pont)

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

VIII. Sejtosztódás**14 pont**

Ez a feladat az eukarióta sejtek osztódásáról szól. Írja az állítások melletti négyzetekbe a megfelelő betűjeleket!

- A) mitózis (számtartó osztódás)
 B) meiózis (számfelező osztódás)
 C) mindkettő
 D) egyik sem

1.	Így jönnek létre az emberi petesejtek.	
2.	Így szaporodnak a vírusok.	
3.	Kromoszómák megkettőződését jelenti.	
4.	Sérülést követően így osztódnak a bőr hámsejtjei.	
5.	Rákos góc sejtjeinek osztódása.	
6.	Csírázó bab osztódószövetében megy végbe.	
7.	Így jöhet létre az egyetlen X ivari kromoszómát tartalmazó sejt.	
8.	Sejtmagot nem tartalmazó emberi sejt is osztódhat így.	
9.	A sejt DNS-tartalmának megkettőződése előzi meg.	

10. „Minden sejt sejtéből lesz” – hirdették már a XVIII-XIX. században a sejtelmélet megfogalmazói: Schwann és Pasteur. Adja meg, hogy egy sejtéből kiindulva hat számtartó osztódás után hány sejtet tartalmaz a sejtenyészet, feltéve, hogy egyetlen sejt sem pusztult el!

11. Egy lány testi sejtjei 46 db (23 pár) kromoszómát tartalmaznak. Adja meg, hogy ezek közül hány származik a lány édesapjától!

12. Ivari kromoszómái közül hányat örökölt ez a lány az édesanyjától?

13. Igaz-e, hogy a fiúk, a nemi jellegektől és a nemi hormonokkal összefüggő tulajdonságoktól eltekintve is több öröklődő tulajdonságukat öröklik édesapjuktól, mint édesanyjuktól? Indokolja állítását! (2 pont)

.....

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

IX. Orchideák és gombák**10 pont**

Az orchideák az egyik legnépesebb növénycsalád. Fajaik sokszor különlegesen szép virágúak, a beporzást gyakran csak az ehhez alkalmazkodott testfelépítésű rovar- vagy madárfajok végezhetik el. Az orchideák többsége zöld levelű, és bizonyos gombafonalakkal él szoros szimbiózisban. A magok csírázása meg sem indul a tápanyagellátásukat biztosító, megfelelő gombafonalak jelenléte nélkül, ezért egy-egy mag csírázási esélye csekély. Az orchideák termésében emiatt különlegesen sok mag fejlődik. A trópusokon számos fán élő, úgynevezett epifiton fajuk honos, ezek a lombkoronába beszűrődő szórt fényt használják ki, a faágak csak támasztékul szolgálnak számukra.

Írja a megfelelő betűjeleket az állítások utáni üres négyzetekbe!

- A) az orchideák gombapartnerére igaz
- B) az orchideára igaz
- C) mindkettőre igaz
- D) egyikre sem igaz

1.	Eukarióta sejtekből áll.	
2.	Heterotróf.	
3.	Zöld színtesteket tartalmaz.	
4.	Sejtjeit sejtfal határolja.	

Válassza ki, hogy a hiányos mondatok befejezésére az alább felsoroltak közül (A-J) melyik alkalmas! Ezek betűjeleit írja az üres négyzetekbe! Több olyan állítás van, amelyek betűjeleit nem kell használni.

- A) élősködő életmódot folytatnak.
- B) csírázásuk során gombafonalak segítségével szorulnak.
- C) igen aprók.
- D) asztalközösségben élnek fajokkal.
- E) többnyire szélmegporzásúak.
- F) igen sok magot hoznak.
- G) szerves tápanyagforrást is hasznosíthatnak.
- H) testük sejtfonalak szövedékéből áll.
- I) beporzásukat sokszor csak bizonyos állatfaj végezheti.
- J) hasonló méretű növények magjaihoz képest nagyobbak.

5.	Mivel a magok száma és mérete általában fordított arányban áll egymással, az orchideák magjai ...	
6.	Mivel a magok közül sok nem tud kicsírázni, az orchideák ...	
7.	Az orchideák magjaiban gyakorlatilag nincs tartalék tápanyag, ezért ...	
8.	Bár a kifejlett orchideák fotoszintetizálnak, gombapartnereik segítségével ...	
9.	A különleges felépítésű virágaik miatt ...	
10.	Az orchideák közül az epifiton fajokra jellemző, hogy ...	

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

	pontszám	
	maximális	elért
I. feladat	10	
II. feladat	11	
III. feladat	10	
IV. feladat	10	
V. feladat	12	
VI. feladat	12	
VII. feladat	11	
VIII. feladat	14	
IX. feladat	10	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző