

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2011. május 11.

BIOLÓGIA
EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2011. május 11. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

NEMZETI ERŐFORRÁS
MINISZTERIUM

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

Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

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

A feladatsor két részből áll.

A mindenki számára **közös feladatok (I–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 alkotnia. 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.

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. Erdőtűz után

10 pont

Dolomit sziklagyepeink egy részét az 1860-as évektől a balkáni eredetű feketefenyővel ültették be. Ezek a fenyvesek árnyékolásuk és az avartakarójukból kioldódó anyagok miatt szinte teljesen kiszorították az aljnövényzetből a hazai sziklagyepek eredetileg gazdag növényvilágát. A nehezen bomló fenyőtű és kéreg felhalmozódik és könnyen lángra lobban. 1993-ban a Budai-hegység feketefenyveseiben nagy területen pusztított erdőtűz. A sérült állományokban 1994-ben kivágták a megmaradt fákat. Kutatók azt vizsgálták, hogy ezeken a helyeken helyreáll-e az eredeti sziklagyep élővilága. E célból 1994 és 2003 közt követték nyomon két terület növényzetének változását.

1. A leírás alapján melyik kölcsönhatás típus jellemezte az idős feketefenyő állomány és az eredeti sziklagyepi növényzet egyes populációinak kapcsolatát? (Az eredeti növényzet és a feketefenyők gyökérzónájában zajló küzdelemtől eltekinthetünk.)

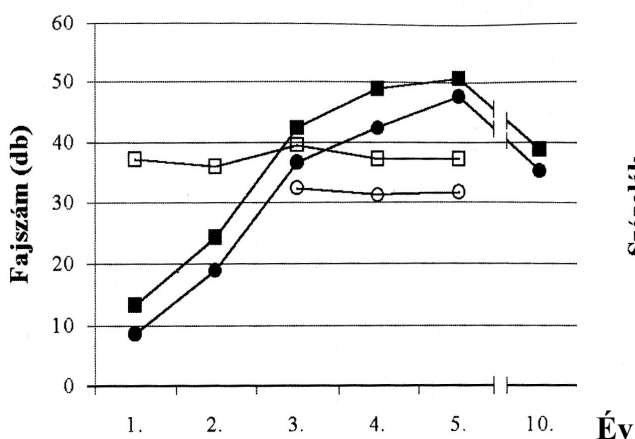
.....

2. Mi a folyamat neve, amit a kutatók tíz éven át vizsgáltak? A helyes betűjelet írja a négyzetbe!

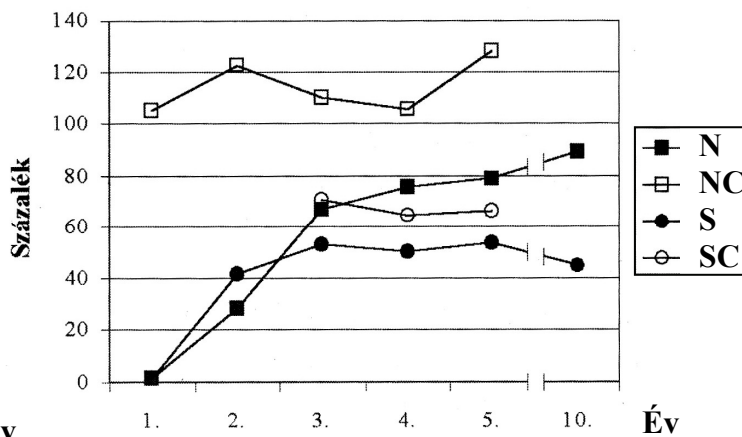
A) Aszpektus B) Szukcesszió C) Diverzitás D) Niche E) Evolúció

A vizsgálat során 5 db 8 m²-es állandó mintavételi négyzetet jelöltek ki egy északi és egy déli fekvésű leégett erdő részben (az ábrán az északi N-nel, a déli S-sel jelölve). Kiválasztottak egy-egy hasonló helyzetű, de zavartalan területet is, ezeket összehasonlításként (kontrollként) vizsgálták (jelük az ábrákon NC az északi, SC a déli fekvésű lejtőn).

Az 1. ábra a vizsgálati négyzetekben talált átlagos fajszámokat mutatja, a 2. ábra pedig azt, hogy a növényzet átlagosan hány százalékát borította a felszínnek. (Mivel adott helyen több növény is megtelepedhet, az összesített érték meghaladhatja a 100%-ot.) 1-5.évek: 1994-98; 10. év: 2003.



1. ábra



2. ábra

3. Fogalmazza meg, hogyan változott (nőtt, csökkent) a fajok száma a leégett erdő részeken helyén az 1–10. évben!

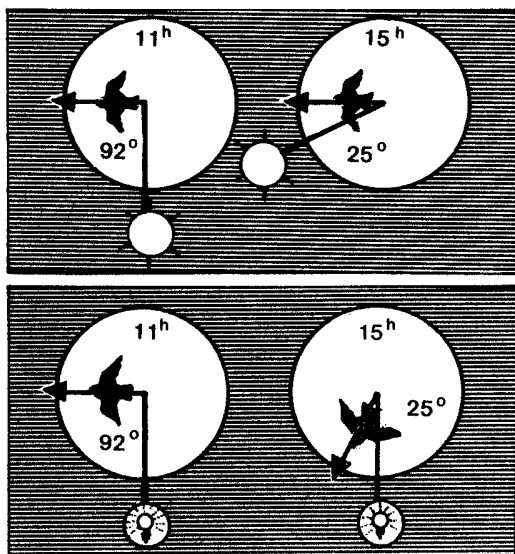
.....

.....

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

III. A madarak viselkedése

11 pont



Egy etológiai vizsgálatban seregélyeket arra idomítottak, hogy egy adott égtáj felé repüljenek. A felső két ábrán látható, hogy repülési útvonaluk mekkora szöveget zárt be a Nappal különböző napszakokban.

Megvizsgálták azt is, hogy ugyanezek az idomított seregélyek milyen irányba repülnek, ha csak mesterséges megvilágítás áll rendelkezésükre. E kísérlet eredményét ábrázolja az alsó két rajz. A négy ábrán az égtájak mindig azonos irányba esnek.

- Melyik magatartásforma segítségével idomították a seregélyeket az adott égtáj felé repülésre? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

A. Feltétlen reflex.	B. Irányított mozgás (taxis).	<input type="checkbox"/>
C. Operáns tanulás.	D. Belátásos tanulás.	<input type="checkbox"/>
E. Utánzás.		
- Melyik égtáj felé történő repülésre idomították a seregélyeket?

A. Észak.	B. Dél.	C. Kelet.	D. Nyugat.	E. Kelet és délkelet.	<input type="checkbox"/>
-----------	---------	-----------	------------	-----------------------	--------------------------
- Mely megállapítások helytállóak a kísérlet eredményei alapján? (2 pont)

A. A seregély röppályája mindig azonos szöveget zárt be a Nappal.	
B. A seregély biológiai óráját a mesterséges fényforrás megzavarja.	
C. Mesterséges fényforrást használva 15 órakor a seregély nem az idomított irányba repült.	<input type="checkbox"/>
D. 15 órakor a seregély mindig 25 fokban repült a fényforráshoz képest.	<input type="checkbox"/>
E. A seregély tájékozódásában nincs szerepe a fényforrás irányának.	
- Adjon rövid leírást, hogyan módosítaná (természetesen az állatok kínzása nélkül) a fenti kísérletet, ha annak megállapítása lenne a célja, hogy az adott égtáj felé repülésre beidomított seregély égtáj szerinti tájékozódásában van-e szerepe (2 pont)

a) az állat látásának:

.....

.....

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

b) a Föld mágneses erővonalainak:

.....

.....

Egy másik etológiai kísérletben pintyek rangsorának (az úgynevezett csipésrendnek) a kialakulását tanulmányozták. A vizsgálat során 4 hím (♂) és 4 nőstény (♀) egyedet zártak össze, amelyek egymás számára ismeretlenek voltak. A köztük kialakuló harc során följegyezték, melyik egyed hányszor szenvedett vereséget. A táblázatban szereplő számok azt mutatják meg, hogy a táblázat fejlécében (az első vízszintes sorban) felsorolt jelű egyedek (A – H) hányszor maradtak alul a második oszlopban szereplő társaikkal szemben:

Nem	Az egyed jele	A	B	C	D	E	F	G	H
♂	A	-	16	11	5	4	4	4	1
♂	B	-	-	7	6	16	4	4	6
♂	C	-	-	-	4	7	10	10	3
♂	D	-	-	-	-	12	13	8	8
♀	E	-	-	-	-	-	3	8	5
♀	F	-	-	-	-	-	-	5	2
♀	G	-	-	-	-	-	-	-	11
♀	H	-	-	-	-	-	-	-	-

A megfelelő szám vagy betűjel megadásával válaszoljon:

5.	Hányszor veszített a rangsor kialakulása során folytatott küzdelemben a „D” jelű egyed?	
6.	Hányszor nyert a rangsor kialakulása során folytatott küzdelemben az „E” jelű egyed?	
7.	A nőstények körében melyik betűjelű egyed áll a rangsor élén?	

8. Mely megállapítások helytállóak a kísérlet eredményei alapján? (2 pont)

- A. Egyik hím sem veszített a nőstényekkel szemben folytatott küzdelemben.
- B. A hímek nem léptek harcba a nőstényekkel.
- C. A pintyek rangsora monarchikus (egy uralkodó egyed van, az alárendeltek között már nincs rangsor).
- D. A pintyek rangsora lineáris („A” uralkodik „B” felett, „B” pedig „C” felett).
- E. A pintyek között uralmi háromszögek alakulnak ki („A” csipkedi „B”-t, „B” csipkedi „C”-t, de „C” csipkedi „A”-t).

--	--

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

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

IV. C-vitamin

9 pont

A következőkben egy C-vitamin tablettához mellékelt tájékoztatóból közlünk egy részletet. Olvassa el a szöveget, majd válaszoljon a kérdésekre!

„Ez a gyógyszer orvosi rendelvény nélkül kapható. Mindemellett az optimális hatás érdekében elengedhetetlen a gyógyszer körültekintő bevétele. A szervezet C-vitamin (aszcorbinsav) raktáraiban lévő kb. 1,5 gramm aszcorbinsav kb. 4%-a ürül ki naponta. Megfelelő vitamindús táplálkozás esetén ez a mennyiség a táplálékbevitellel biztosított.

A Vitamin C javasolt:

- C-vitamin-hiányos állapotok megelőzésére és kezelésére,
- Methemoglobin-vérűség (egy bizonyos vörösvérsejt rendellenesség) esetén.

Fokozott a C-vitamin igény várandósság idején, szoptatáskor, fogamzásgátlót szedő nőkben, vashiányos állapotokban, műtétek után, idős korban, dohányzóknak, alkoholistáknak.

Várandós nőknek nem javasolt a szükségletet jóval meghaladó (extrém) mennyiségű C-vitamin fogyasztása, mert az egyrészt közvetlen módon vezethet magzati károsodáshoz, másrészt közvetett módon a magzat nagy dózisu C-vitaminhoz történő hozzácsökása által a csecsemőn a későbbiekben a normális mennyiségű C-vitamin bevitel mellett vitaminhiány jelei mutatkozhatnak.

Adagolás: A napi átlagos szükséglet felnőtteknek 100–500 mg, amely kivételesen (fertözésekben, műtétek után) 1000 mg extrém értékre emelhető.”

1. Melyik igaz a C-vitaminra? (2 pont)

- A. Zsírban oldódó vitamin.
- B. Hiánya methemoglobin-vérűséghez vezet.
- C. Átjut a méhlepényen.
- D. Egyes élőlények képesek előállítani.
- E. Az emberi szervezet elő tudja állítani.

--	--

2. Átlagosan mennyi C-vitamin távozik naponta a szervezet raktáraiból?

- A. 4 mg B. 1,5 g C. 60 mg D. 100–500 mg E. 0,04 g

--

Hogyan vélekedik a következő állítással kapcsolatban? „A tájékoztató szövege biztosan hibás, mert a raktárak napi átlagos C-vitamin veszteségére kapott számadat nem egyezik meg a napi átlagos szükségletként feltüntetett mennyiséggel.”

3. Biztosan hibás-e a tájékoztató szövege a felrótt ok miatt? Válaszát indokolja!

.....

.....

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

4. Mekkora napi C-vitamin bevitelt javasolna egy várandós nő részére?

- A. 60 mg
- B. 100 mg
- C. 600 mg
- D. 1000 mg
- E. 1500 mg

5. Indokolja meg a 4. kérdésre adott választát!

(2 pont)

.....

.....

.....

Téli időszakban sok ember fontos C-vitamin forrása a burgonya. A friss nyers burgonya C-vitamin tartalma a 30 mg%-ot is elérheti, és a tél folyamán csak lassan bomlik el: januárig az eredeti tartalom 30%-a, áprilisig 50%-a, júniusig 60%-a. A szokásos konyhai főzés során a C-vitamin 40%-a a táplálékban marad, 40%-a kioldódik, és csak kb. 20%-a bomlik el. (A mg%: 100 g burgonya C-vitamin tartalma mg-ban.)

6. Számítsa ki, hogy hány g főtt burgonya fedezi egy felnőtt ember 100 mg-os napi C-vitamin igényét januárban! Tételezzük föl, hogy a főzés során nyert levet is felhasználták (leves alapanyagként), így a kioldódott vitamin sem vészett kárba. Rögzítse a számítás menetét is!

(2 pont)

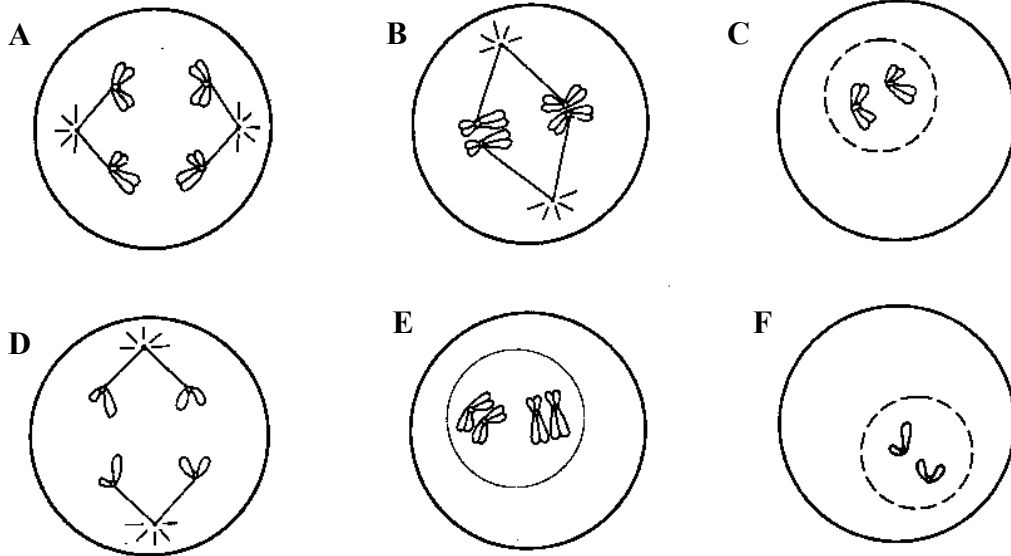
1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen
2	1	1	1	2	2	9

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

V. Sejtosztódás

12 pont

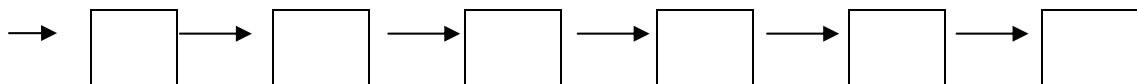
Az ábrán az egyik sejtosztódási típus néhány állomását figyelheti meg. Az egyes ábrák *nem időrendi sorrendben állnak*. Nem jeleztük azt sem, hogy az osztódás eredményeként hány sejt jött létre (a keletkezett sejtekből mindig csak egyet ábrázoltunk.) Ezek figyelembe vételével tanulmányozza az ábrát, majd válaszoljon a kérdésekre!



1. Melyik sejtosztódási típus fázisait jeleníti meg az ábrasor?

.....

2. Tegye időrendi sorrendbe az ábrázolt szakaszok betűjeleit! (2 pont)



3. Mely sejtek jöhetnek létre az ábrán látható sejtosztódás révén? A megfelelő betűjeleket írja az üres négyzetekbe! (2 pont)

- A. Az emberi hímivarsejtek.
- B. Egyes gombák spórái.
- C. A zárvatermők petesejtje.
- D. Az emberi hámsejtek.
- E. A baktériumok.

--	--

A rajz sematikus, így például nem ábrázol minden kromoszómát.

4. Hány kromoszóma *hiányzik* az „A” jelű rajzról, ha feltételezzük, hogy egy emberi sejtről van szó?

..... db

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

5. Melyik állítás igaz az ábrásor „C” jelű szakaszára? (2 pont)

- A. Diploid sejtet ábrázol.
- B. Ebben a fázisban történhet meg az átkereszteződés.
- C. Lehetséges, hogy ekkor a sejtben apai és anyai allélek is megtalálhatók.
- D. Lehetséges, hogy a megjelenített kromoszómák csak apai eredetűek.
- E. A sejt nyugalmi szakaszban (interfázisban) van.

--	--

6. Melyik állítás igaz az ábrásor „D” jelű szakaszára? (2 pont)

- A. Az itt látható kromoszómák két kromatidásak.
- B. A kromoszómák befűződéséhez húzófonalak kapcsolódnak.
- C. A sejtmagot látjuk, benne a 4 kromoszómával.
- D. A kromoszómák átkereszteződését ábrázolja.
- E. Az ábra a kromatidák szétválását mutatja.

--	--

7. Mi lehet az „F” jelű sejt genotípusa, ha az „E” jelűé $DdEe$, és tudjuk, hogy a két gén független? *Csak az összes lehetséges genotípus megadása esetén jár a pont.*

.....

8. Mi lehet az „F” jelű sejt genotípusa, ha az „E” jelűé Aa ? *Csak az összes lehetséges genotípus megadása esetén jár a pont.*

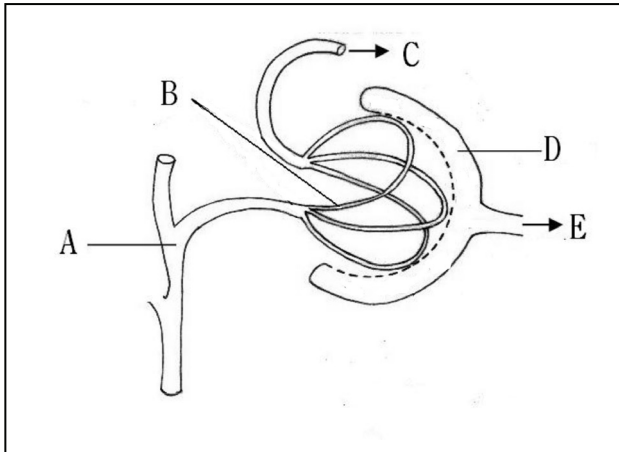
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen
1	2	2	1	2	2	1	1	12

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

VI. Kiválasztás

7 pont



A rajzon az ember kiválasztási szervrendszérének egy részletét figyelheti meg. A „C” és „E” betű folyadékokat (testnedveket) jelöl.

1. Melyek láthatók az ábrán az alábbiak közül? A helyes megnevezések betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A. A húgycső kezdete
- B. Egy vesetestecske.
- C. A vese vérereinek részlete.
- D. A gyűjtőcső (elvezető csatorna)
- E. A húgyvezeték részlete.

--	--

2. Adja meg a B betűvel jelölt részlet nevét!

3. Melyik anyag található meg egészséges emberben az „E” betűvel jelölt folyadékban (a nyíllal jelölt helyen)? (2 pont)

- A. Keményítő. B. Glükóz.
- C. A hemoglobinnál nagyobb molekuláris tömegű fehérje.
- D. Karbamid. E. Hemoglobin.

--	--

4. Állapítsa meg, hogy az alább páronként felsoroltak hogyan viszonyulnak egymáshoz! Válaszát a négyzetekbe írt „<” vagy „=” vagy „>”jelek segítségével adja meg. Ha a feladat nem utal az ellenkezőjére, az állítások mindig egészséges emberre értendők. (2 pont)

A „B” betűvel jelölt jelölt csőrendszerben uralkodó nyomás		A „D” betűvel jelölt üregben uralkodó nyomás
A „C” betűvel jelölt folyadék glükózkoncentrációja kezeletlen cukorbeteg emberben		A „E” betűvel jelölt folyadék glükózkoncentrációja egészséges emberben

1.	2.	3.	4.	összesen
2	1	2	2	7

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

VII. Szabályozás

7 pont

Egészítse ki a mondatokat a számokkal jelölt helyeken az alábbi kifejezések közül az odaillővel! Egy-egy szó többször is előfordulhat.

**csökken, nem változik, fokozódik, vazopresszin(ADH),
mellékpajzsmirigy, mellékvesevelő, mellékvesekéreg, hipotalamusz,
aldoszteron, adrenalin, aktív, passzív**

A szükségesnél kevesebb konyhasó bevitelt követően a vesecsatornácskák távolabbi szakaszán (1)..... a nátriumionok (2)
visszaszívódása, mert a sóháztartásra ható hormon termelődése
(3)..... . A sóháztartásra ható hormon termelődési helye a(z)
(4)..... . Fokozott vízfelvétel után a
(5) hormonjának, a(z) (6).....nak/nek
a termelődése (7)....., ezért a vizelet mennyisége nő.

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

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

VIII. Vércsoportok

13 pont

Az AB0 vércsoportrendszert ismerte föl Karl Landsteiner a vércsoport típusok közül legelőször.

1. Hol találhatók az AB0 vércsoportrendszer antigénjei? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

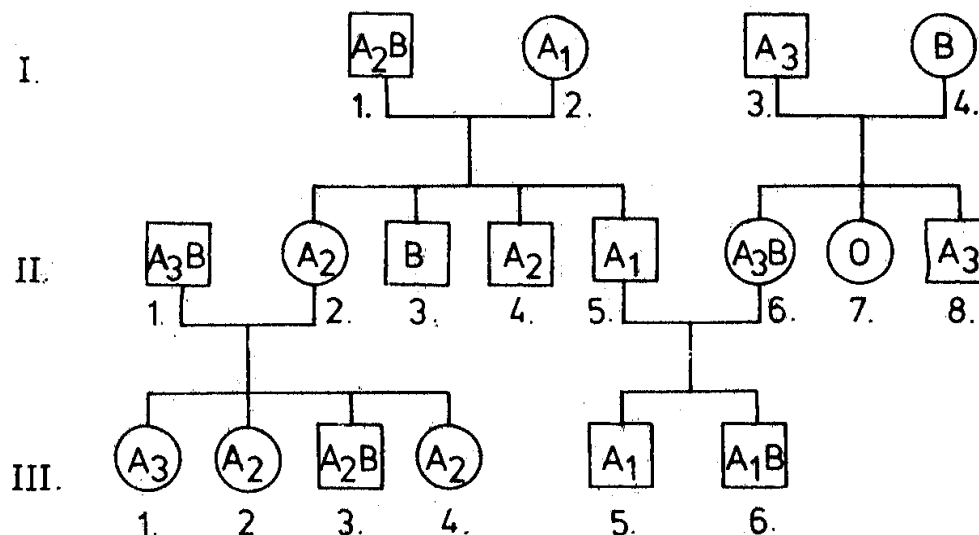
- A) A vörösvérsejtek felszínén
- B) A vörösvérsejtek plazmájában
- C) A vérplazmában
- D) A plazmasejtekben
- E) A hemoglobinhoz kötve.

2. Hol található A-ellenes (anti-A) antitest egy AB vércsoportú ember vérében?

- A) A vörösvérsejtek felszínén
- B) A vörösvérsejtek plazmájában
- C) A vérplazmában
- D) A plazmasejtekben
- E) Egyik helyen sem.

Finomabb vizsgálatokkal kimutatták, hogy az emberi „A” vércsoport nem egységes, hanem A₁, A₂ és A₃ alcsoportokra osztható. Korábban nem ismerték fel az alcsoportok különbözőségét, mert immunológiai szempontból nem térnek el, így pl. egy A₁ vércsoportú egyén immunrendszere nem tekinti idegennek az A₂ és A₃ vércsoportú véréét.

Az alcsoportok öröklődését a következő családfán figyelheti meg:



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

3. Állapítsa meg a vércsoportot kialakító allélek (I^{A1} , I^{A2} , I^{A3} , I^B , i) viszonyát! A következő jelek valamelyikét írja az allélek közötti négyzetbe: (4 pont)
teljes dominancia (a domináns allél felé nyitott szárral): >
kodominancia: = **intermedier viszony: ~**

I^{A1} I^{A2} I^{A3} I^B i

A továbbiakban a családfa adott személyére a nemzedék (I – III.) és a sorszám (1,2,3,...) megfelelő kombinációjával válaszoljon. (Pl. az első generáció 3. számú személyének jele: I/3.)

4. Magyarázza meg, melyik személy genotípusa és fenotípusa alapján állapítható meg az I^{A1} és I^{A2} allélek viszonya! (2 pont)

A genotípus megadásához az I^{A1} , I^{A2} , I^{A3} , I^B , i jelöléseket használja!

A jelű személy alapján, hiszen a genotípusa biztosan, míg a fenotípusa:

5. Vezesse le, milyen vércsoportú gyermekek születhetnének és milyen valószínűséggel a III/1. személy és egy A_1B vércsoportú személy házasságából! A levezetés során adja meg a szülők és az utódok genotípusát is. (3 pont)

6. Ha nem áll rendelkezésre csoportazonos (A vércsoportú) vér, milyen vércsoportú személytől kaphat vért a III/1 személy?

.....

7. A II/1 személy véréből vérsavót készítünk. Az alábbiak közül melyik lesz megtalálható benne?

- A. A ellenes (anti-A) antitest.
 B. B ellenes (anti-B) antitest.
 C. A1 és A2 ellenes (anti-A1 és anti A2) antitest.
 D. A3 ellenes (anti-A3) antitest.
 E. A fentiek közül egyik sem.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen
1	1	4	2	3	1	1	13

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

IX. Választható feladatok

A) A gázcsereenyílások

20 pont

Kísérletelemzés

7 pont

Egy egyszerű vizsgálattal teszteljük a gázcsereenyílások elhelyezkedését és szerepét. Kísérleti növényként muskátlit (kétszikű szárazföldi faj) használunk, melyet 2 napig sötétben tartunk. Majd kiválasztjuk két levelét, az egyiknek (1. levél) a színét, a másiknak (2. levél) a fonákát bekenjük viasszal. A növényt 2–3 órán át megvilágítjuk, majd a leveleket leválasztva, a színanyagaikat alkohollal kioldjuk belőlük, hogy azok színe ne zavarja a vizsgálatot.

1. Nevezzen meg 2 olyan színanyagot, amely részt vesz a fotoszintézisben, s az alkohollal kioldható a levélből! (2 pont)

.....

A célunk annak megállapítása, melyik levélben képződött keményítő. Ehhez egy oldatba helyezzük a leveleket, amely a keményítővel színreakciót adó anyagot tartalmaz.

2. Melyik kémiai elem ad a keményítővel színreakciót? Adja meg a nevét!

.....

3. Milyen színreakciót tapasztalunk a keményítőt tartalmazó levelekben?

.....

4. Melyik levél mutatta a keményítő jelenlétére utaló színreakciót?

- A. Csak az 1. levél.
 B. Csak a 2. levél.
 C. Mindkét levél.
 D. Egyik levél sem.
 E. Mindkét levél, de csak a viasszal kezelt oldalán.

5. Mit igazolt a kísérlet?

- A. A gázcsereenyílások szerepet játszanak a párologtatásban.
 B. A gázcsereenyílások szerepet játszanak az oxigén felvételben.
 C. A fotoszintézis szén-dioxidot igénylő folyamat.
 D. A gázcsereenyílások a muskátli levelének színén találhatóak.
 E. A gázcsereenyílások a muskátli levelének fonákán találhatóak.

6. Indokolja meg, hogy a vizsgálat eredményességének érdekében miért volt szükség arra, hogy a növényt a kísérlet elején 2 napon át sötétben tartsuk!

.....

.....

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

A gázcserenyílások felépítése és működése

13 pont

Mutassa be a gázcserenyílások felépítését és működését az alábbi szempontok alapján:

- Hogyan nevezzük a gázcserenyílásokat alkotó sejteket, melyik szövet részét képezik és mely jellemzőkben térnek el e szövet többi sejtjétől?
- Hogyan magyarázható a gázcserenyílásoknak a növény víztartalmától függő működése a gázcserenyílásokat alkotó sejtek jellegzetességeivel?
- Hogyan reagálnak a gázcserenyílások a megvilágításra és mi ennek a magyarázata?

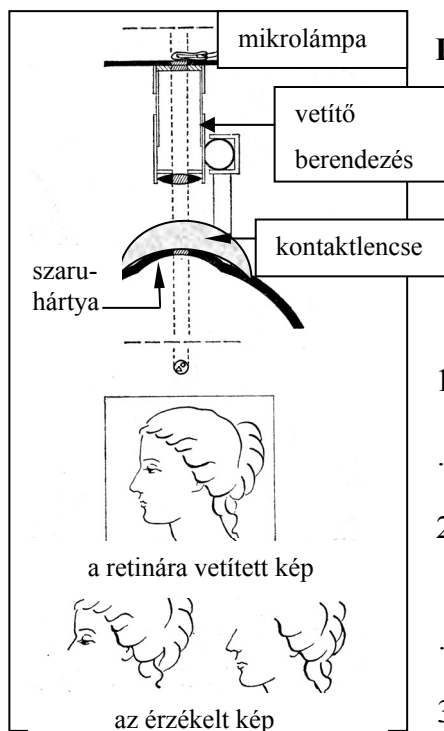
Esszéjét a 18-19. oldalon írhatja meg!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	Esszé	összesen
2	1	1	1	1	1	13	20

IX. Választható feladatok

B) A látás

20 pont



Kísérlet értelmezés

4 pont

Az ábra Pritchard kanadai kutató kísérletét mutatja. Pritchard a szaruhártyával együtt mozgó kontaktlencsére szerelt apró kamerával éles képet vetített a kísérletben részt vevő egészséges személyek retináján az éleslátás helyére. A személyek azonban így csak homályosan vagy részlegesen látták a képet.

1. A retina melyik részére vetítette a képet Pritchard?
.....
2. Mi az egyedülálló jellegzetessége ezen a területen a retinának?
.....
3. Milyen következtetés vonható le a kísérlet eredményéből? (2 pont)

- A. A teljes éles kép alkotásához szükséges, hogy a szemgolyó finom mozgásaival „letapogathassa” a megfigyelt tárgyat.
- B. Ha a retinára vetülő kép éles, a külső szemmozgató izmok működése nem szükséges a teljes éles kép látásához.
- C. A teljes éles kép alkotásához a retina egész felülete szükséges.
- D. A szemlencse ebben a kísérletben nem vett részt a képalkotásban.
- E. Ebben a kísérletben a külső szemmozgató izmok hatásának kiküszöbölése vezetett a tapasztalt eredményre.

--	--

