

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. május 14.**

**BIOLÓGIA**  
**EMELT SZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2013. május 14. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK**  
**MINISZTERIUMA**

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

## Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, olvassa el figyelmesen 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 pont jár.

Az **utolsó feladat (IX.)** két változatot (A és B) tartalmaz. EZEK KÖZÜL **CSAK AZ EGYIKET KELL MEGOLDANI!** Az utolsó feladatban szereshető 20 pont **CSAK AZ EGYIK VÁLASZTHATÓ FELADATÉRT JÁR**, tehát az a vizsgázó sem ér el több pontot, aki mindkettőbe belekezdett. Ha mégis ezt tette, a dolgozat leadása előtt **TOLLAL HÚZZA ÁT A NEM KÍVÁNT MEGOLDÁST!** Ellenkező esetben a javítók automatikusan az első, „A” változatot fogják értékelni.

A feladatok zárt vagy nyílt végűek. A **zárt végű kérdések megoldásaként** egy vagy több betűt 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 válasz! Ha javítani kíván, a hibás betűt egyértelműen *húzza át, és írja mellé* a helyes válasz betűjelét!

A	D
---	---

helyes

A	<del>DC</del>
---	---------------

elfogadható

<del>DD</del>
---------------

rossz

A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot vagy több mondatból álló választ vagy fogalmazást (esszét) kell írnia. A nyílt végű kérdésekre adott válaszokat a pontozott vonalra (.....) írja. Ügyeljen a *nyelvhelyességre!* Ha 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. Nem fogadhatók el az ugyanazon kérdésre adott, egymásnak ellentmondó válaszok sem.

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!

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

**I. Sejtek**

**11 pont**

*Írja az állításokhoz a megfelelő sejtek betűjeleit!*

- A) érett emberi vörösvérsejt (test)
- B) emberi bőr hámsejtje
- C) a tbc-t (tüdőgümőkórt) okozó baktériumsejt
- D) érett emberi hímivarsejt
- E) diploid zöldmoszat testi sejtje
- F) lóbab megtermékenyített központi sejtje (a lóbab testi sejtjei 12 kromoszómát tartalmaznak)

1.	Nem tartalmaz sejtmagot.		
2.	Páratlan számú kromoszómát tartalmaz.		
3.	Egyetlen, gyűrűszerű kromoszómát tartalmaz.		
4.	Nem képes osztódni.		
5.	Meiózissal keletkezett.		
6.	Autotróf anyagcserére képes.		
7.	Jellegzetes molekulája vízben oldhatatlan fehérje.		
8.	Differenciálódott (specializálódott működésű) sejt.		

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>összesen</b>

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

## II. „A kopár szík sarja”

9 pont

Arany János költői nagysága megnyilatkozott pontos természetleírásaiban is. Értelmezze az alábbi sorokat biológiai szempontból!

„Ég a napmelegtől a kopár szík sarja  
tikkadt szöcskenyájak legelésnek rajta;  
Nincs egy árva fűszál a torsként kelőben...”

(Toldi, első ének)

1. A rovarok többségét, így a szöcskéket is az r-stratégiájú állatok közé sorolják. Mi jellemzi a vers szerint a szöcskék eloszlását a pusztán? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A) Eloszlásuk egyenletes.
- B) A hímek territóriumot tartanak a jobb táplálékfelhasználás érdekében.
- C) Véletlenszerűen oszlanak el a mezőn.
- D) Csoportokat alkotnak (melyhez az egyes egyedek csatlakozhatnak, vagy abból kiválhatnak).
- E) Hierarchikus (rangsor szerint rendezett) csoportokat alkotnak.

2. A „legelésző szöcske” megemészti a fűszálakból nyert cellulózt. Mely folyamat során?

- A) hidrolízis
- B) biológiai oxidáció
- C) kondenzáció
- D) erjedés
- E) glikolízis

3. „A kopár szík” (vakszik) olyan terület, ahonnan szinte minden növényzet hiányzik. Milyen só boríthatja a vakszik felszínét?

- A) kalcium-karbonát
- B) magnézium-sók
- C) nátrium-sók
- D) alumínium-sók
- E) humuszsavak

4. A só kiválás helyén (rétegében) milyen a talaj jellemző kémhatása?

- A) savas, savanyú
- B) semleges
- C) bázikus

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

Az erősen szikes, száraz talajon csak kevés növényfaj maradhat életben.

5. „Nincs egy árva fűszál a tors közt kelőben.” Az alábbi fűfélék (pázsitfűfélék) közül, melyik lehet honos a költő által megénekelte pusztán? A válaszadáshoz tekintse át a fajok környezeti igényeit jelző TWR táblázatot!

--

		T	W	R
A	Rezgőpázsit	5	6	0
B	Egyvirágú gyöngyperje	5	4	4
C	Fehér tippán	5	8	4
D	Sovány csenkesz	5	2	0
E	Magyar kékperje	5	5	0

T	A faj hőigénye az arra jellemző klímaövvvel	W	A fajok vízigénye	R	(a talaj pH-ja)
0	Tág tűrésű	0	Extrém száraz	0	pH-ra nézve tág tűrésű
1	Tundra	1	Igen száraz	1	Savanyú
2	Erdős tundra	2	Mérsékelten száraz	2	Enyhén savanyú
3	tajga	3	Mérsékelten száraz	3	Közel semleges
4	Elegyes erdő	4	Mérsékelten üde	4	Enyhén meszes /bázikus
5	Lomberdő	5	Üde	5	Bázikus
6	Szubmediterrán lomberdő	6	Mérsékelten nedves		
7	Mediterrán, atlanti erdő	7	Nedves		
		8	Mérsékelten vizes		

A „kopár szik sarja” az egyszikű pázsitfűvekre jellemző módon ivartalanul terjed, míg a „tors közt kelő” fű a magból csírázik ki. Hasonlítsa össze a kétféle szaporodási módot a megfelelő betűk jelölésével!

- A) az ivartalan sarjadzásra, illetve az így létrejött növényegyedre jellemző
- B) a csírázásra, ill. a csíranövényre jellemző
- C) mindkettőre jellemző
- D) egyikre sem jellemző

6.	Mitózisok sorozata hozza létre.	
7.	Első levele egy sziklevél.	
8.	Az anyanövény által létrehozott új egyedek genetikailag azonosak.	
9.	Az új növényegyedek lombleveleinek színén és fonákján is gázcserenyílások vannak.	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

### III. A Balaton vize

**11 pont**

„A Balaton nyíltvizének minősége továbbra is kifogástalan. A jelenlegi nagy melegben, egyes szélvédett öblökben a vízfelszínen összegyűltek a kirajzott árvaszúnyogok levedlett bábjainak bőrei, ami az adott helyen zavarhatja a fürdőzőket. Ez a jelenség azonban nem szennyezés, hozzátartozik egy természetes víz életéhez. A nyíltvízben még a legnagyobb termőképességű Keszthelyi-medencében is nagyon kevés az alga (klorofillban kifejezve 10 µg/l alatti értékek jellemzőek a tóra). A Zala folyón viszont jelentős tápanyag utánpótlás érkezik: a folyó torkolatában közel 200 mikrogramm ortofoszfát-foszfor\* van egy liter vízben, ami kedvezőtlen a tó vízminősége szempontjából. A nitrogéntartalmú tápanyagokból is jelentős az utánpótlás, de az ammónium, karbamid és nitrát formában jelenlévő nitrogén összes mennyisége (100 mikrogramm/l) a Zala vizében kevesebb, mint az ortofoszfát-foszfor tartalom. A Balaton nyíltvizében jelenlévő nitrogénformák és a foszfát-ionok formájában megjelenő foszfor koncentrációja az előző évekhez hasonlóan alacsony (néhány mikrogramm/l). A külső terheléssel, különösen a Zalával érkező víz alacsony nitrogén-foszfor aránya a tó mikroalga-összetételét kedvezőtlenül befolyásolhatja, mivel a nitrogénkötő fonalas kéalgáknak jelenthet versenyelőnyt. A Keszthelyi-medence vizében az algaösszetétel korányári jelleget mutat. Kis mennyiségben ugyan, de megjelentek a fonalas nitrogénkötő kéalgák, amelyek, ha folytatódik ez a bőséges foszforutánpótlás, a nyár derekára tömegesen elszaporodhatnak.”

ortofoszfát-foszfor\* : a vízben oldódó foszfát-ion foszfortartalma

1. Melyik egyedfejlődési típus jellemző a szövegben szereplő árvaszúnyogokra?  
Állítását támassza alá a szövegből vett idézettel!

.....

2. A árvaszúnyogok nevét az magyarázza, hogy az emberre veszélytelen rovarok, lárváik főként a vízben lebegő vagy a tavi üledékben élő algákat fogyasztanak, maguk pedig a halak kedvelt táplálékai. A kifejlett árvaszúnyogokra pedig békák, pókok, madarak, szitakötők vadásznak. Melyik ökológiai szintet képviselik az árvaszúnyog lárvák a táplálkozási hálózatban?

.....

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

A tóban élő algák mennyiségét és az algafajok arányát is befolyásolja a víz szerves tápanyagainak mennyisége és aránya. Alfred Redfield állapította meg, hogy a legtöbb lebegő tengeri élőlényben a szerves molekulákban kötött szén, nitrogén és foszfor tömegaránya közel állandó, C:N:P = 106:16:1.

Mely biológiailag fontos vegyületek fölépítésében vesz részt a nitrogén, illetve a foszfor? A vegyületek betűjeleit írja a megfelelő üres négyzetekbe! A felsoroltak közt van egy kakukktjás is, ennek betűjelét sehol ne tüntesse fel!

- A) DNS            B) RNS            C) keratin(egyszerű fehérje)            D) sztearinsav  
E) foszfatidsav (a glicerin sztearinsavval és foszforsavval alkotott észtere)            F) ATP

A szénen, oxigéne és hidrogéne kívül ...

3.	csak nitrogént tartalmaz.			
4.	csak foszfort tartalmaz.			
5.	nitrogént és foszfort is tartalmaz.			

A Redfield által megállapított arányok az édesvízi fajokban is hasonlóak. A legtöbb (nitrogénkötésre nem képes) tavi alga szempontjából a nitrogén akkor válik korlátozó tényezővé, ha az összes nitrogén és az összes foszfor tömegaránya 9-nél kevesebb, a foszfor pedig akkor határozza meg a növekedés ütemét, ha ez az arány 22-nél több (de az oldott foszfor nem lehet korlátozó tényező, ha koncentrációja meghaladja a 10 mikrogramm/litert). A köztes tartományban mindkét elem befolyásolja a növekedési ütemet.

6. A nitrogén vagy a foszfor szabja meg a legtöbb alga növekedési ütemét a Zala folyó torkolatánál? Érveljen állítása mellett!

.....  
.....

7. A Zala vizének „alacsony nitrogén / foszfor aránya a tó mikroalga-összetételét kedvezőtlenül befolyásolhatja, mivel a nitrogénkötő fonalas kéalgáknak jelenthet versenyelőnyt”. Magyarozza meg, hogy miért szaporodhatnak el ezek a kéalgák a Zalában a többi algánál nagyobb mértékben!

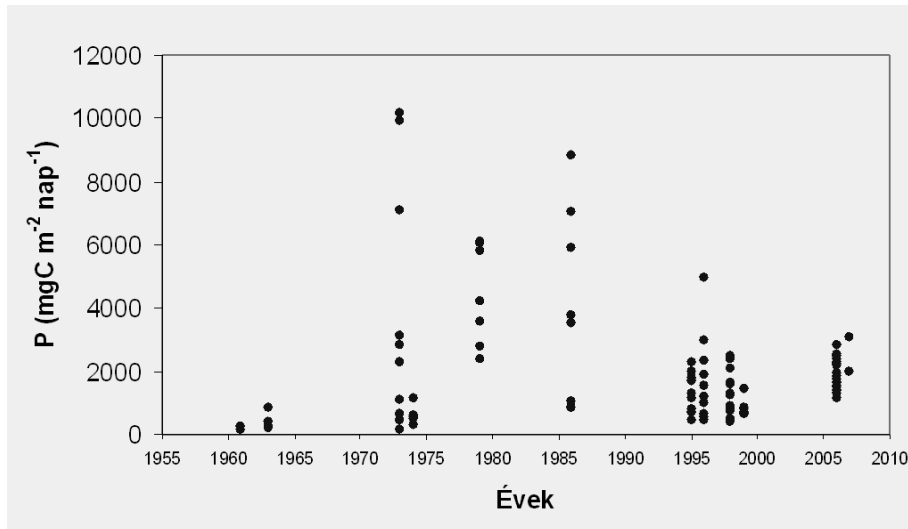
.....  
.....  
.....

8. Az árvaszúnyogok rajzása (a kifejlett szúnyogok kirepülése) befolyásolja a tó vizének nitrogén- és foszfortartalmát is. Milyen irányban és miért? Érveljen állítása mellett!

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

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

A nitrogénkötő fonalas kékalgák (köztük a trópusi eredetű, behurcolt süveges kékmoszat) elszaporodása az 1970-es és 80-as években joggal keltett aggodalmat, hiszen ez a faj mérgeanyagot termelt. A vízminőség javítása érdekében 1985-től a Zala vizét nem közvetlenül vezetik a Balatonba, hanem a kis-balatoni tározótavakon át. Az alábbi grafikon a Balatonban élő élőlények összes szervesanyag-termelését (P) mutatja az utóbbi 50 évben. (Függőleges irányban minden pont egy-egy mérés eredménye az adott év különböző évszakaiban.)



9. Hogyan hatott a tározó létesítése a tó szervesanyag-termelésére? *A helyes válasz betűjelét írja az üres négyzetbe!*

- A) A maximális produkció csökkent, az évszakok közti különbség nőtt.
- B) A maximális produkció nőtt, az évszakok közti különbség nőtt.
- C) A maximális produkció csökkent, az évszakok közti különbség csökkent.
- D) A maximális produkció nőtt, az évszakok közti különbség csökkent.
- E) A produkció és a különbségek egy ideig nőttek, aztán csökkentek.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen



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

**IV. A férfi ivarszervek felépítése és működése**

**9 pont**

Töltse ki az alábbi táblázatot! A kitöltéshez válassza ki a megfelelő kifejezéseket a következő felsorolásból! (Nem minden kifejezést kell fölhasználni.)

- |                 |             |               |                 |
|-----------------|-------------|---------------|-----------------|
| agyalapi mirigy | here        | ondóvezeték   | mellékvesekéreg |
| mellékvesevelő  | hímivarsejt | erekció       | ejakuláció      |
| tesztoszteron   | ösztrogén   | ondóhólyag    | húgyhólyag      |
| húgycső         | háti        | keresztcsonti | ágyéki          |

Szerv neve	Feladatának, felépítésének leírása
(1).....	A hím nemihormon-termelést és ivarsejtképződést serkentő hormont termel.
(2).....	Csatornácskáiban (3)..... keletkezik és érik, a köztes sejtek (4)..... nevű hormont termelnek.
(5).....	Az ivarsejtek gyors ürítését szolgáló páros csatorna.
(6) .....	Lúgos kémhatású váladékot termel.
Hímvesző	Barlangos testeinek vérrel telítődésekor (7)..... történik. Mivel ez főként paraszimpatikus hatásra jön létre, a gerincvelő (8) ..... szakaszának ingerülete okozza.
(9) .....	Szteránvázas hormonokat termel, amelyek a nemi működések mellett a test teljesítményét, cukor-, só- és vízforgalmát is szabályozzák.

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>	<b>összesen</b>

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

**V. Fehérjeszintézis**

**9 pont**

Egy DNS-molekula részletének bázissorrendje látható a táblázatban:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
C	T	A	C	T	T	C	C	C	T	G	C	G	G	G	G	C	G	A	A	T	T

1. Mi jellemző erre a DNS szakaszra? *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!* (3 pont)

- A) Amikor ez a DNS-molekula megkettőződik, a molekularészlet harmadik bázisához a bázispárosodás alapján egy timin kapcsolódik.
- B) A molekularészlet 4. bázisa 2 hidrogénkötéssel kapcsolódik a kiegészítő polinukleotidszál megfelelő bázisához.
- C) Eukarióta sejtekben előfordulhat a színtestekben is.
- D) Baktériumok sejtmagjában is előfordulhat.
- E) Riboszómák alkotórésze lehet.
- F) Kondenzációs reakciók sora hozta létre.

--	--	--

2. A bázispárosodás szabályait Erwin Chargaff ismerte föl még azelőtt, hogy a DNS szerkezetét kiderítették volna. Chargaff különböző fajú élőlények DNS-eit hidrolizáltatta, és a nukleotidok arányát vizsgálta. Mit állapíthatott meg? (2 pont)

- A) A kétgyűrűs purin- és az egygyűrűs pirimidintartalmú nukleotidok száma bármely faj egyetlen egyedében mindig megegyezett.
- B) Az adeninek és timinek aránya fajra jellemző volt.
- C) Az adeninek és guaninok aránya fajonként különbözött.
- D) Azonos faj két egyedét vizsgálva az adenin- és guaninbázisok aránya mindig azonos.
- E) Ha egy mintában 25% volt az adenin aránya, akkor 25% volt a guanin aránya is.

--	--

3. Ez a DNS-szakasz egy rövid, 5 aminosavból álló peptid génjét tartalmazza (a peptidszintézis során ez az átíródó szál). A peptid első aminosava: lys (lizin), a második aminosava: gly (glicin). A kodonszótár segítségével állapítsa meg, mi a következő három aminosav (elegendő a hárombetűs rövidítéseket megadni)!

harmadik aminosav: .....

negyedik aminosav: .....

ötödik aminosav: .....

4. Mi a jelentése a molekularészlet utolsó bázishármasáról készült mRNS-kodonnak?

.....

5. Tételezzük fel, hogy sejtosztódás előtt az adott DNS-molekularészlet 10. bázisának helyére pontmutáció során egy másik bázis épül be, és e hiba átkerül az utódsejtekbe is. Hogyan befolyásolja ez a változás a létrejövő peptid aminosavsorrendjét? Válaszát indokolja!

.....

.....

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

A kodonszótár

	U	C	A	G	
U	UUU phe	UCU ser	UAU tyr	UGU cys	U
	UUC phe	UCC ser	UAC tyr	UGC cys	C
	UUA leu	UCA ser	UAA STOP	UGA STOP	A
	UUG leu	UCG ser	UAG STOP	UGG trp	G
C	CUU leu	CCU pro	CAU his	CGU arg	U
	CUC leu	CCC pro	CAC his	CGC arg	C
	CUA leu	CCA pro	CAA gln	CGA arg	A
	CUG leu	CCG pro	CAG gln	CGG arg	G
A	AUU ile	ACU thr	AAU asn	AGU ser	U
	AUC ile	ACC thr	AAC asn	AGC ser	C
	AUA ile	ACA thr	AAA lys	AGA arg	A
	AUG met / Start	ACG thr	AAG lys	AGG arg	G
G	GUU val	GCU ala	GAU asp	GGU gly	U
	GUC val	GCC ala	GAC asp	GGC gly	C
	GUA val	GCA ala	GAA glu	GGA gly	A
	GUG val	GCG ala	GAG glu	GGG gly	G

6. A példaként megadott DNS-szakasz egy része nem peptidet kódoló génhez tartozik. Milyen más szerepe lehet még az ilyen DNS-részleteknek? Nevezzen meg egy lehetséges funkciót!

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

**VI. Józanul az alkohorról**

**11 pont**

Az alkohol már évezredek óta részét képezi az emberiség kultúrtörténetének. Az ókoriak biztosan készítettek alkoholtartalmú italokat, de egyes feltételezések szerint már az újkőkor embere is birtokában volt a sörkészítés tudományának.

- Mely állítások igazak az alkoholos italok előállításának háttérében álló anyagcsere-folyamatra? (2 pont)
  - A) A sörélesztő sejtjeire jellemző, de a pékélesztő (sütőélesztő) sejtjeire nem.
  - B) Gáz halmazállapotú melléktermék képződésével jár.
  - C) Az ember szervezetében is végbemegy.
  - D) Nem jár energia (ATP) felszabadulásával.
  - E) A folyamat glükózból indulhat ki.

--	--

Biológiai úton, kizárólag élő sejtek segítségével csak egy adott koncentrációjú (sejttypustól függően 7-8 vagy 12-15%-os) szeszes ital állítható elő. Ennél töményebb alkohol csak desztillálással (pl. „pálinkafőzéssel”) állítható elő.

- Mi az élettani magyarázata annak, hogy élő sejtekkel nem lehet magas alkoholfokú (azaz töményebb) szeszesitalt gyártani?

.....  
.....

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

Elfogyasztása után az alkohol a szervezetben viszonylag gyorsan felszívódik, majd a keringési rendszerbe kerülve számos szervbe eljut, és megkezdí szerteágazó hatásainak kifejtését. Az utóbbi években az agykutatók fölismerték, hogy az alkohol két ingerületátvivő anyag, a gamma-amino-vaicsav (GABA) és a glutamát receptorához is kötődik. A glutamát hatása gyakran serkentés, a GABA-é pedig gátlás. Az alkohol a GABA receptorokat serkenti, a glutamát receptorát gátolja, ezzel kettős gátló hatást ér el, hiszen a gátlót serkenti, a serkentőt gátolja. Az alkoholfüggés kialakulása biológiai szempontból több okra is visszavezethető. A fizikai függés az emberi szervezet reakciójának következménye. Az alkoholistáknál a GABA receptorok száma csökken, a glutamát receptoroké nő, a szervezet így próbálja visszaállítani a normális állapotot. A receptorok számának változása miatt egy idő után már a normális működéshez is szükség van alkoholra, annak hiányában súlyos tünetek jelentkeznek (elvonás). Ezek a változások ugyan néhány hét alatt elmúlnak, ám a súlyosan károsodott, elpusztult idegsejtek többé nem pótolhatóak.

3. Mi igaz a szövegben szereplő GABA receptorokra? (2 pont)

- A) Fehérjemolekulák.
- B) Különleges idegsejtek.
- C) Ingerlésük hatására az adott idegsejt membránjának polaritása (a külső és belső tér közti potenciálkülönbség) csökken.
- D) A szinapszisokban találhatóak.
- E) Ingerületátvivő anyagok.

--	--

4. Milyen hatása van a tartós, nagy mennyiségű alkoholfogyasztásnak?

- A) Egyre kevesebb alkohol is kiváltja a módosult tudatállapotot.
- B) Az ingerületátvivő anyagok (glutamát és GABA) szerkezete módosul.
- C) A GABA szerepét fokozatosan átveszi az alkohol.
- D) A szervezet alkalmazkodni próbál az alkoholderheléshez.
- E) Az alkohol tartós serkentése alatt álló receptorok száma megnő.

--

Az emberi szervezetbe jutó alkoholemolekulák lebontása felszívódásuk után szerencsére hamarosan megindul, ami mérsékelt mennyiségű alkohol elfogyasztása esetén elegendő a tartós káros hatások kivédéséhez. A lebontás folyamatában két enzim, az alkohol-dehidrogenáz (ADH) és az aldehid-dehidrogenáz (ALDH) vesznek részt. Az ADH az alkohol-molekulákat acetaldehiddé oxidálja, míg az ALDH ezt a vegyületet oxidálja tovább acetát-ionná.

5. Melyik szervben megy végbe elsősorban az alkohol lebontása?

- A) A gyomorban.
- B) A májban.
- C) A vékonybél falában.
- D) A vázizmokban.
- E) A vesében.

--

Az alkohol lebontásának köztes terméke az acetaldehid. Ez okozza az alkoholfogyasztást követő másnaposság néhány kellemetlen tünetét. Az alkohol felszívódását követően, az ADH hatására fokozatosan emelkedik az acetaldehid mennyisége a vérben, majd néhány óra múlva egy küszöbértéket meghaladva erőteljes fejfájást, émelygő, kavargó érzést, hányingert okoz.

Ha valami miatt nagy mennyiségben gyűlik fel a vegyület a vérben, kialakul az ún. „flusing-tünetcsoport”: vérnyomáscsökkenés, a pulzusszám megnövekedése, szívdobogás, izomgyengeség, rosszullet és hányás lép fel. A tünetcsoport kellemetlen tüneteit váltják ki mesterségesen, gyógyszerek segítségével az alkohol-elvonókúrák során, ezzel próbálva felszámolni a kialakult érzelmi függőséget.

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

6. Milyen hatású gyógyszerrel váltható ki a kívánt hatás?

- A) az ADH működését serkentő és az ALDH működését gátló szerrel
- B) az ALDH működését serkentő szerrel
- C) az ADH és az ALDH működését egyaránt serkentő szerrel
- D) az ADH működését gátló és az ALDH működését serkentő szerrel
- E) az ADH és az ALDH működését egyaránt gátló szerrel

A kelet-ázsiai népesség jelentős hányadának szervezetében hibásan működnek az alkohollebontás korábban említett enzimejei. Náluk már kis mennyiségű alkohol fogyasztása is súlyos következményekkel jár. Ez előnyt is jelenthet számukra: a nagyon erős élettani tünetek miatt körükben nem alakul ki az alkoholizmus.

Esetükben a flushing-szindróma kialakulásának hátterében genetikai okok állnak. Az ADH-t és az ALDH-t egy-egy, egymástól függetlenül öröklődő gén határozza meg. Mindkét esetben egy-egy recesszív hatású mutáció okozza az alkohol lebontásának zavarát. A recesszív allél homozigóta formában működésképtelen enzimet hoz létre. A kettő közül bármelyik enzim működésképtelensége már önmagában elegendő a probléma kialakulásához. Az emberi populációk különböznek abból a szempontból, hogy melyik enzimük hibája okozza az alkoholérzékenységet.

Tételezzük fel, hogy egy mindkét génre nézve homozigóta nő, akinek a szervezetében csak az ADH enzim hibás működése tapasztalható, feleségül ment egy szintén homozigóta férfihoz, aki azonban csak az ALDH hibájából érzékeny az alkoholra.

7. Mit állíthatunk a házaspár fiúgyermekéről? (Feltételezve, hogy nem történt mutáció.)

- A) Biztosan nincs genetikai hajlama az alkoholizmusra.
- B) 50% eséllyel tartalmaz szervezete hibás ADH-enzimet.
- C) Szervezete a normálhoz képest feleakkora sebességgel tudja lebontani az alkoholt.
- D) Genotípusa egyértelműen megállapítható.
- E) Könnyebben válhat belőle alkoholista, mint a homozigóta domináns emberekből.

8. Az előző pontban szereplő házaspár gyermeke később családot alapít egy mindkét génre nézve heterozigóta nővel. Vezesse le, hogy mekkora eséllyel születik olyan gyermekük, aki fokozottan érzékeny lesz az alkohollal szemben! (A feladat megoldása során az ADH-enzim alléljeit *A* és *a*, az ALDH enzim alléljeit *B* és *b* betűkkel jelölje!) (2 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

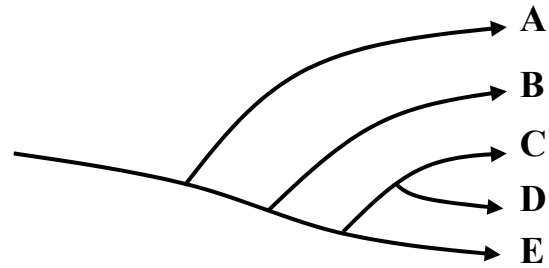
**VII. Majmok a (törzs)fán**

**10 pont**

Az ábrán látható törzsfá néhány főemlős leszármazási kapcsolatait mutatja.

1. Mit jelképeznek a törzsfá elágazási pontjai?

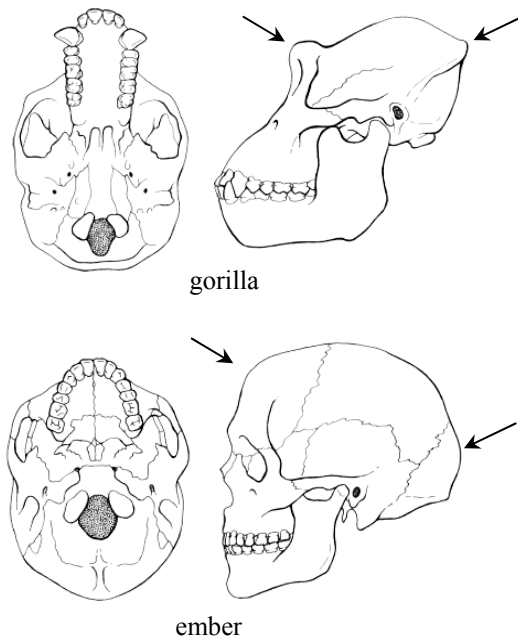
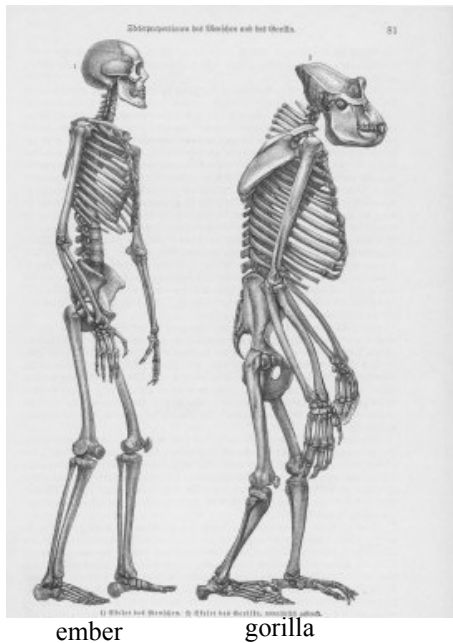
.....  
 .....



2. A következő betűkombinációk közül melyik képvisel olyan együttest, ami nem tekinthető fejlődéstörténeti rendszerben elfogadható rendszertani csoportnak?

- A) A **B**, **C**, **D** és **E** fajok együttese az A faj nélkül.
- B) Az **A**, **B**, **C** és **D** fajok együttese az E faj nélkül.
- C) A **C** és **D** fajok együttese az A, B és E fajok nélkül.
- D) Az **A**, **B**, **C**, **D** és **E** fajok együttese.
- E) Az **E** faj önmagában.

A klasszikus rendszertani vizsgálatok során anatómiai bélyegeket, hasonlóságok alapján vontak le következtetéseket az evolúciós kapcsolatokra vonatkozóan. Ilyenek a gerinces fajok esetében a vázrendszer jellegzetességei. A következő ábrák a gorilla és az ember vázrendszerét mutatják be. Figyelje meg a különbségeket!



A teljes csontvázat bemutató ábra a gorillát természetellenes helyzetben, teljesen felegyenesedve mutatja be annak ellenére, hogy ez a testtartás az emberre jellemző. Erre utal az is, hogy az ember vázrendszerének csontjai is ehhez a járásmódhoz alkalmazkodtak.

3. Nevezze meg az ember egy olyan csonttani jellemzőjét, ami a felegyenesedett testtartással hozható összefüggésbe!

.....

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

A koponyák vonalrajzán a nyilak két olyan kiemelkedést jelölnek, amelyek a gorilla esetében sokkal erőteljesebbek, mint az embernél.

4. Mely csontokon vannak ezek a kiemelkedések?

- A) A homlokcsonton és a falcsonton.
- B) A homlokcsonton és a halántékcsonton.
- C) A falcsonton és a nyakszirtesonton.
- D) A homlokcsonton és a nyakszirtesonton.
- E) A halántékcsonton és a nyakszirtesonton.

Napjainkban a leszármazási kapcsolatok becslése során az anatómiai összevetések helyett elsősorban különböző óriásmolekulák (biopolimerek) szerkezetét vizsgálják.

5. Milyen elven alapulnak az ebből nyert törzsfák? (2 pont)

- A) Csak nukleinsav-molekulák (DNS vagy RNS) alkalmasak a következtetésekre.
- B) Közvetlen bizonyítékokat szolgáltatnak az evolúciós történetről.
- C) A polimermolekulák monomerjeinek sorrendjéből vonnak le következtetéseket.
- D) A monomerek szerkezetéből vonnak le következtetéseket.
- E) Minél hasonlóbb egymáshoz két különböző fajból származó polimer-molekula, annál közelebbi rokonságot tételeznek föl a két faj között.

--	--

A következő táblázatban a törzsfán szereplő főemlősfajok egy megfelelően kiválasztott polimermolekulájára irányuló vizsgálatok eredményei szerepelnek. A cellákban szereplő számok azt mutatják, hogy a megfelelő statisztikai elemzés mekkora különbséget mutatott ki a sor elején és az oszlop tetején feltüntetett fajokból nyert molekulák között.

	<b>Bonobo</b>	<b>Csimpánz</b>	<b>Gorilla</b>	<b>Orangután</b>
<b>Ember (Homo sapiens)</b>	0,017	0,016	0,019	0,031
<b>Bonobo (Pan paniscus)</b>		0,009	0,020	0,032
<b>Csimpánz (Pan troglodytes)</b>	0,009		0,019	0,032
<b>Gorilla (Gorilla gorilla)</b>	0,020	0,019		0,033
<b>Orangután (Pongo pygmaeus)</b>	0,032	0,032	0,033	



bonobo



csimpánz



gorilla



orangután

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

A különbözőségi értékek alapján következtesse ki, hogy az egyes fajok a törzsfá melyik ágának (azaz betűjelzéseinek) felelnek meg!

6. Két fajról nem lehet egyértelműen eldönteni, hogy melyik betűjelzéshez tartoznak. Melyik ez a kettő?

- A) Az ember és a csimpánz.
- B) A bonobo és az ember.
- C) A gorilla és az orangután.
- D) A bonobo és a csimpánz.
- E) Az ember és az orangután.

7. Melyik faj tartozik a törzsfá A jelű ágához?

- A) A gorilla.
- B) Az ember.
- C) A csimpánz.
- D) Az orangután.
- E) A bonobo.

8. Melyik faj tartozik a törzsfá E jelű ágához?

- A) A gorilla.
- B) Az ember.
- C) A csimpánz.
- D) Az orangután.
- E) A bonobo.

9. A feladat alapján rendelkezésre álló információk alapján állapítsa meg, hogy a törzsfán szereplő öt faj hány nemzetség képviselője!

- A) Egy.
- B) Kettő.
- C) Három.
- D) Négy.
- E) Öt.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen



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

**VIII. Testnedveink**

**10 pont**

1. Homeosztázisunk fenntartásában fontos szerep jut testnedveinknek. Ezek összetétele sok mindenben hasonló, de funkcióik miatt eltérések is vannak közöttük.

A táblázatos feladat egy fél napja nem táplálkozó *egészséges ember* testnedveire vonatkozik. Írjon a táblázatba *igen-t*, ha a megnevezett anyag előfordul, *nem-et*, ha nincs (vagy a vérplazmához képest csak elhanyagolhatóan kis mennyiségben van jelen) az adott testnedvben.

(4 pont)

	<b>SZÜRLET</b> (a nefron kezdeti szakaszában)	<b>VIZELET</b>	<b>VÉRSZÉRUM</b>	<b>SZÖVETI NEDV</b> (a hajszálerek és ép sejtek környezetében)
<b>fehérjék</b>				
<b>glükóz</b>				
<b>nemi hormonok</b>				
<b>fibrinogén</b>				

2. Mi igaz a leírtak közül? *A helyes állítások betűjeleit írja az üres négyzetekbe!* (2 pont)

- A) A vérplazmából alakul ki a vérszérum.
- B) A vérszérumból alakul ki a szűrlet.
- C) A víz aktív transzporttal kerül a szűrletbe.
- D) A glükóz aktív transzporttal jut a szöveti nedvbe.
- E) A glükóz aktív transzporttal jut a szűrletből a vérplazmába.
- F) A szöveti nedv összetétele megegyezik a vérplazmáéval.

--	--

3. A folyadékáramlás irányának megszabásában fontos szerepe van az ozmózisnak. Mely állítások igazak rá a felsoroltak közül? (2 pont)

- A) A vérplazmában lévő plazmafehérjék miatt fellépő ozmotikus nyomás (szívóerő) eredményezi a szöveti nedv egy részének visszajutását a vérplazmába.
- B) A vérplazma ozmotikus nyomásának fenntartásában a fibrinogén is szerepet játszik.
- C) Ha a vérplazma ozmotikus nyomása nő, sok és híg vizelet keletkezik.
- D) Ha a vérplazma ozmotikus nyomása csökken, fokozódik az ADH (vazopresszin) termelődése.
- E) A fokozódó ADH-termelődés hatására nő a vérplazma ozmotikus nyomása.
- F) A fokozódó ADH-termelődés hatására csökken a képződő szűrlet mennyisége.

--	--

4. Mi szükséges közvetlenül a fibrinnek a vérből történő kicsapódásához? (2 pont)

- A) A protrombin.
- B) A trombin.
- C) A kalcium-ionok.
- D) A kálium-ionok.
- E) A hemoglobin.

--	--

1.	2.	3.	4.	összesen

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

**Választható esszé vagy problémafeladat**

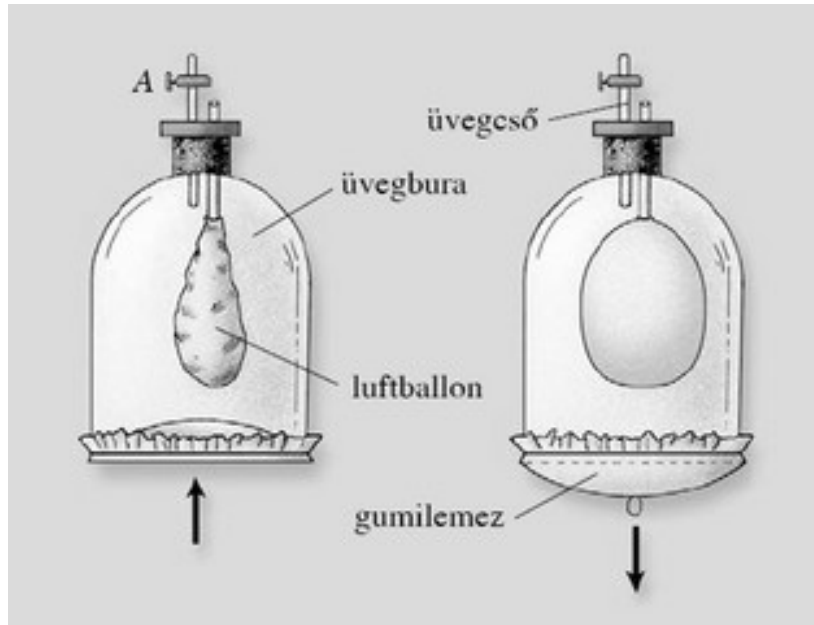
**IX. A Az emberi légcsere és modellezése**

**20 pont**

**A Donders-modell**

**6 pont**

Az ábrán a légzési szervrendszer működésének bemutatására szolgáló ún. Donders-modell látható:



Egészítse ki az alábbi mondatokat pontos kifejezésekkel a számokkal jelölt helyeken:

A Donders-modellben a luftballon a légzési szervrendszer szervei közül a(z) **(1)** ....., a gumilemez pedig (amennyiben a luftballonhoz viszonyított helyzetét is tekintjük) a(z) **(2)**..... működését szemlélteti. Amennyiben az „A” jelű csap **(3)**..... állapota mellett a gumilemezt lefelé húzzuk (jobb oldali rajz), az üvegbúra belsejében a légnyomás **(4)**....., ami a luftballon tágulását eredményezi.

5. Az alábbiak közül melyik modellezhető az „A” jelű csap használatával?

- A) A keszonbetegség kialakulása.
- B) A légmell kialakulása.
- C) A hangadás.
- D) A légcső elzáródása.
- E) A nyelőcső elzáródása.

6. Nevezzen meg legalább két olyan, a légzéssel illetve a légzési szervrendszerrel kapcsolatos anatómiai jellegzetességet, amelyet a Donders-modell *nem* jelenít meg!

.....

.....

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

**A légcsere mechanizmusa és szabályozása**

**14 pont**

Ismertesse az ember légzésének folyamatát a következő szempontok alapján:

Az orrüregen át beszívott levegő útja a légútyagocskákig (az érintett anatómiai részletek helyes sorrendben történő megnevezésével),

a nyugodt és az erőltetett be- és kilégzés során bekövetkező mozgások, térfogat- és nyomásváltozások és a bennük szerepet játszó szervek,

a mellhártya szerepe,

a légzés szabályozásában szerepet játszó, szén-dioxidra érzékeny és mechanoreceptorok elhelyezkedése és hatásuk a légcsereére.

*Esszéjét a 22. oldalon írhatja meg!*

1.	2.	3.	4.	5.	6.	esszé	összesen

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

## IX. B Ökológiai kölcsönhatások

20 pont

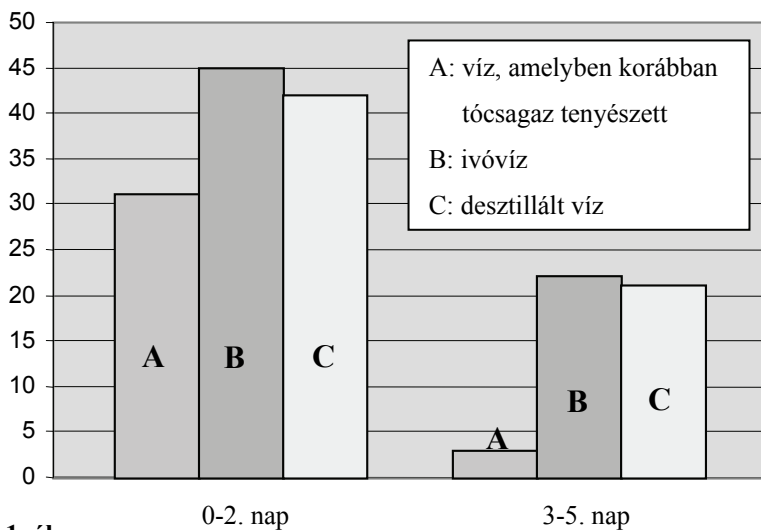
### Hínár és békalencse

10 pont

Állóvizeink felszínét gyakran borítja egy gyorsan szaporodó, apró virágos növény, a békalencse. Ha tömegessé válik, jelentősen megszüri a víz alatti rögzült hínárok, például a tócsagaz (*Ceratophyllum*) számára szükséges fényt.

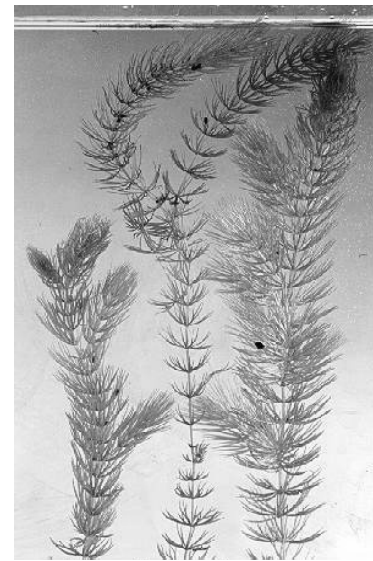
Kutatók azt vizsgálták, hogy hatnak-e a hínárok a fölöttük lebegő békalencse-állomány életére. E célból három 200 literes tartályba különböző eredetű vizet, és azokba azonos számú békalencsét helyeztek, majd feljegyezték szaporodásuk ütemét. Az eredményt az első ábra mutatja.

Békalencse egyedszám növekedés mértéke naponta (%)



1. ábra

0-2. nap  
A kísérlet megkezdése óta eltelt idő



tócsagaz (*Ceratophyllum* faj)

1. A grafikon alapján állapítsa meg, hány egyedre szaporodott egy 100 példányból álló állomány a második nap végére az „A”, illetve a „B” tartályban! Tételezzük föl, hogy az egyedek közül egy sem pusztult el a vizsgált időszakban. (2 pont)

2. Nevezze meg, milyen típusú kölcsönhatás lépett föl a békalencse és a tocsagaz populációi között!

.....

3. A békalencse szaporodásának üteme mindegyik edényben változott a kísérlet ideje alatt. Adjon egy lehetséges magyarázatot, mely *mindhárom esetben* indokolja a változást!

.....

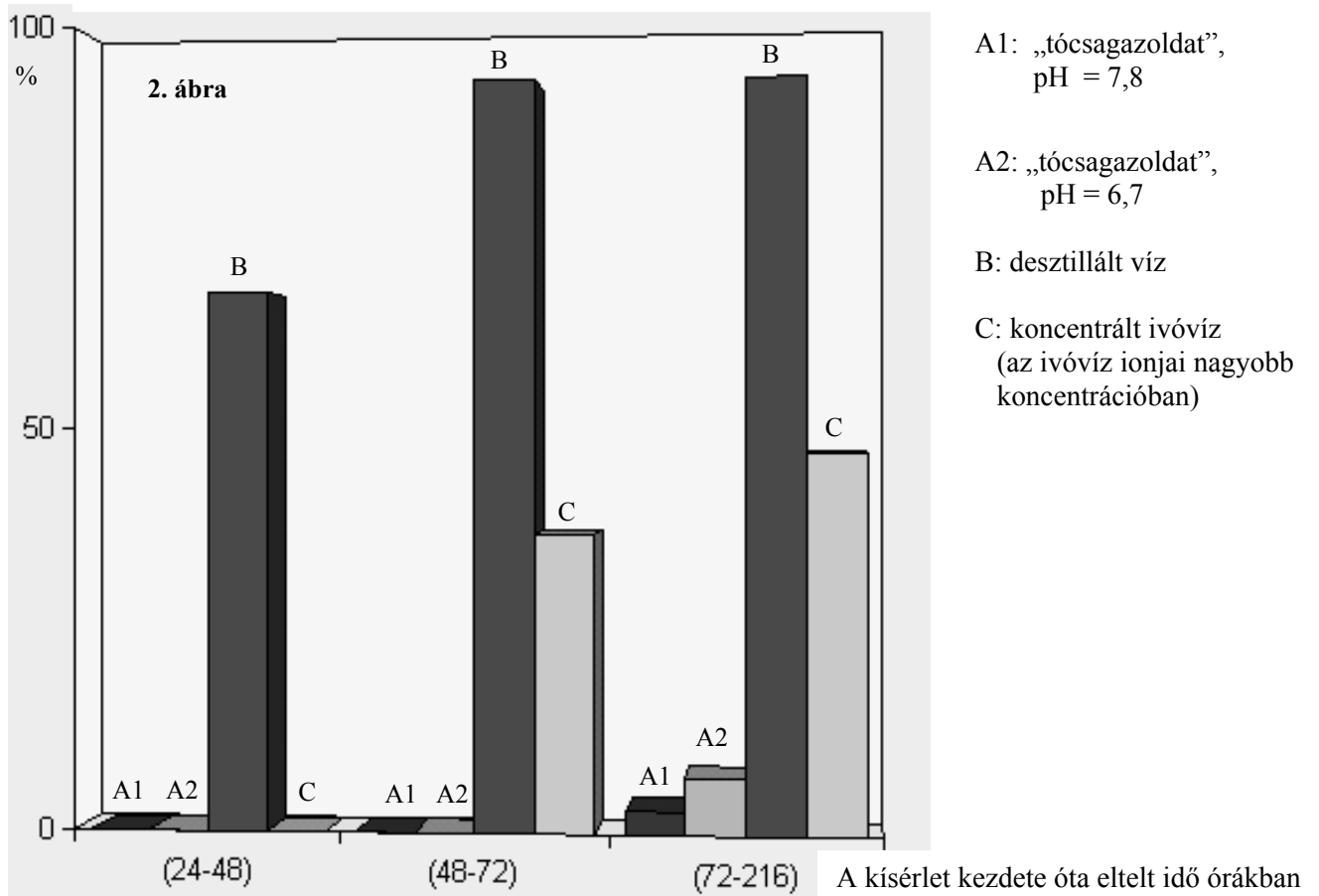
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Az ivóvíz és a desztillált víz hatásának különbségét a vízben oldott ionok magyarázhatják. Nevezze meg, mely *ionok* szükségesek az alábbi molekulák, illetve molekularészletek szintéziséhez (képletet vagy pontos megnevezést adjon meg)! (3 pont)

- a DNS cukoregységeit összekötő részletekhez: .....
- fehérjék amino-csoportjaihoz: .....
- cellulóz cukoregységeihez: .....

A kutatók feltevése szerint a tócsagaz valamilyen vegyület segítségével hatott a békalencse szaporodására. A vizsgálatot úgy folytatták, hogy salátamagok csírázását vizsgálták különböző folyadékokkal átitatott közegben. Az eredményt a 2. ábra mutatja.

Salátamagok csírázása koncentrált „tócsagaz oldatban”



5. Fogalmazza meg, hogyan függ a kísérlet szerint a tócsagazból felszabaduló vegyület hatása a közeg savasságától!

.....

6. Fogalmazzon meg egy *hasonlóságot* a békalencse szaporodását és a salátamagok csírázását befolyásoló tényezők hatása között!

.....

7. Fogalmazzon meg egy *különbséget* a békalencse szaporodását és a salátamagok csírázását befolyásoló tényezők hatása között!

.....

.....





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

	Maximális pontszám	Elért pontszám
I. Sejtek	11	
II. „A kopár szík sarja”	9	
III. A Balaton vize	11	
IV. A férfi ivarszervek felépítése és működése	9	
V. Fehérjeszintézis	9	
VI. Józanul az alkoholoról	11	
VII. Majmok a (törzs)fán	10	
VIII. Testnedveink	10	
<b>Feladatsor összesen:</b>	<b>80</b>	
IX. Választható esszé vagy problémafeladat	<b>20</b>	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma:</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_  
javító tanár

Dátum: .....

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
Feladatsor		
Választható esszé vagy problémafeladat		

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....