

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. október 22.**

# **BIOLÓGIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2014. október 22. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

### **EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

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

## 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–IX.)** helyes megoldásáért 80 pontot kaphat.

Az **utolsó feladat (X.)** 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	<del>DC</del>
---	---------------

elfogadható

<del>BD</del>
---------------

rossz

A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell írnia. Ügyeljen a nyelvhelyességre! Ha ugyanis válasza nyelvi okból nem egyértelmű vagy értelmetlen – például egy mondatban nem világos, mi az alany –, nem fogadható el akkor sem, ha egyébként tartalmazza a helyes kifejezést.

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. Találkozás a flamingóval

**10 pont**



Az egymást kíváncsian figyelő ember és a flamingó szervezete sok hasonlóságot mutat, de jelentős különbségek is vannak köztük.

Írja a megfelelő betűjeleket az üres négyzetekbe!

- A) a flamingóra igaz
- B) az emberre igaz
- C) mindkettőre igaz
- D) egyikre sem igaz

1.	Szemlencsájének fókusz távolságát változtatva alkalmazkodik a változó tárgy távolsághoz.	
2.	Tüdejében mind ki-, mind belégzés során végbemehet az oxigén felvétele.	
3.	Tüdejében a nyomás jelentős részben a rekeszizom mozgása miatt változik.	
4.	Légútjai léghólyagocskákban végződnek.	
5.	Harántcsíkt és simaizmai is vannak.	
6.	Ivarsejtjei diploid sejtjeiből meiózissal keletkeznek.	
7.	Kloákája van.	
8.	Mellcsontja tarajos.	
9.	Fejlődésének embrionális időszakában nincs szüksége molekuláris oxigénre.	
10.	Bőrének hámrétege elszarusodó.	

<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>10.</b>	<b>összesen</b>

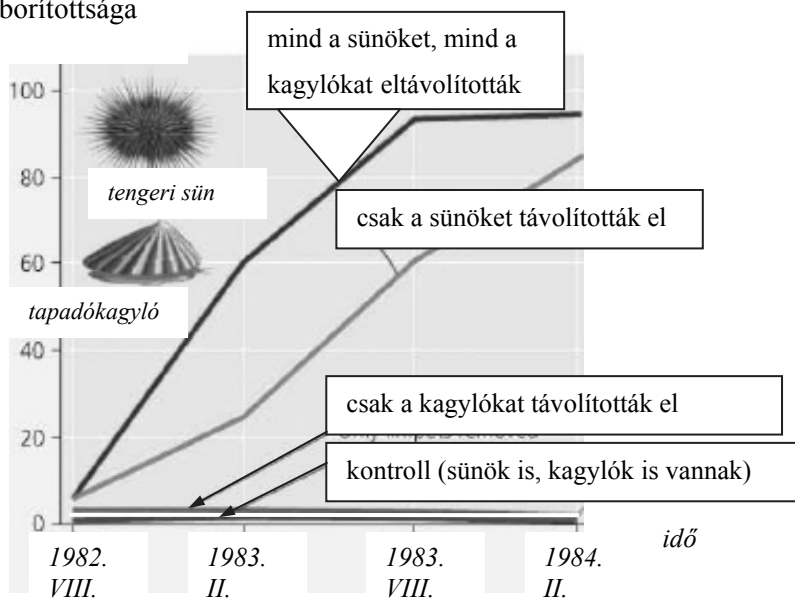
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## II. Tengeri sünök, kagylók és hínárok

6 pont

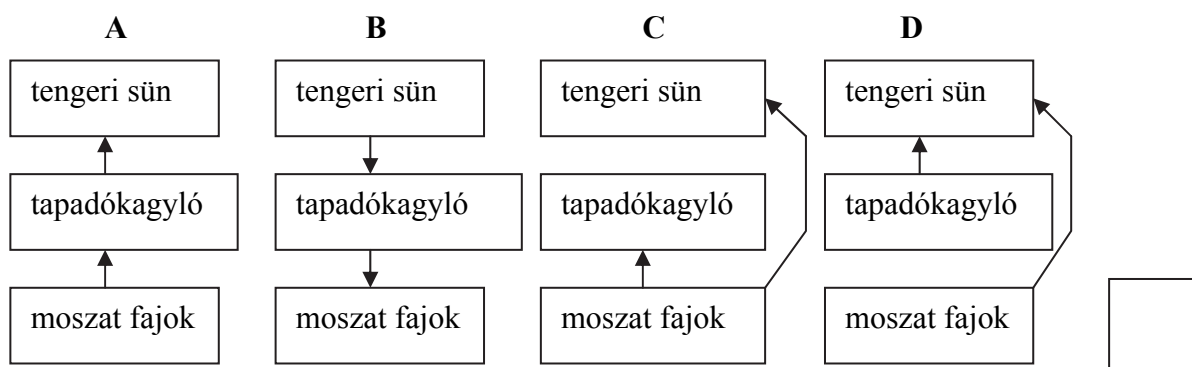
Kutatók figyeltek arra, hogy a sekély tengerpartok szikláit változó arányban borítják el a tengeri moszatok. Arra gyanakodtak, hogy a moszatok sűrűségét befolyásolhatja az ott élő tapadókagylók és tengeri sünök gyakorisága.

a sziklák  
algaborítottsága  
%



Vizsgálatukban egy kiválasztott partszakaszból tartósan eltávolították a tengeri sünöket, egy másik helyről a tapadókagylókat, egy harmadik helyről pedig mindkettőt. A továbbiakban mérték a kiválasztott szakaszok algaborítottságát, és összevetették a kontroll (nem befolyásolt) szakaszokéval. Az eredményeket a grafikon mutatja.

1. A bemutatottak közül melyik jeleníti meg a kísérletek eredményeivel összhangban a táplálkozási láncolatot? (A nyilak a táplálékáramlás irányát mutatják).



2. Hogyan változhatott a tengeri sünök gyakorisága 1982 és 1984 között azon a partszakaszon, ahol csak a tapadókagylókat távolították el? Indokolja válaszát!

.....

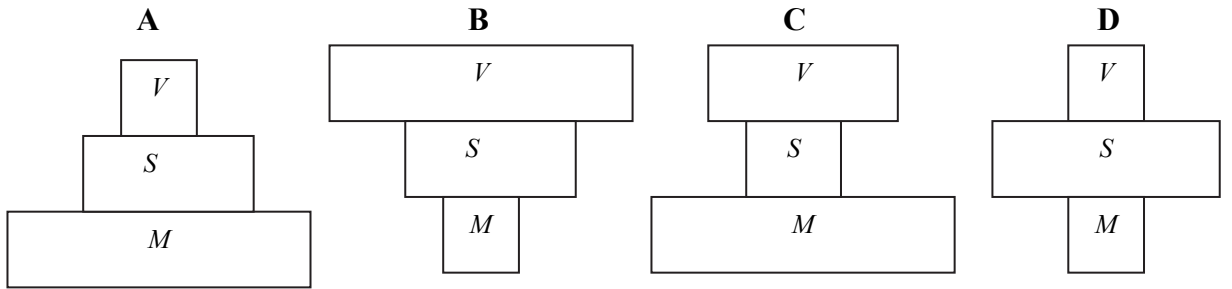
.....

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

3. A tengeri sünök ökológiailag az elsődleges fogyasztók közé tartoznak. Mit jelent ez?

.....

4. Észak-Amerika bizonyos csendes-óceáni partszakaszain a tengeri sünök legfőbb fogyasztója a tengeri vidra. Melyik grafikonon ábrázolja helyesen a biológiai produkció (időegységként létrehozott szerves anyag) viszonyait? (M: moszat; S: tengeri sün; V: tengeri vidra). Az üres négyzetbe írja a megfelelő betűjelet!



--

5. Tegyük fel, hogy a kontroll (zavartalan) területeken a kutatók megméri a területegységkénti tapadókagylók és tengeri sünök összes testtömegét (biomasszáját), és úgy találják, hogy az tartósan meghaladja a vizsgált területen a sziklákon növény moszatok biomasszájának tömegét. Adjon egy lehetséges magyarázatot erre a jelenségre!

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

6. Több vízi társulásban tapasztalták, hogy a fogyasztók biomasszája évszaktól függően hol nagyobb hol kisebb, mint a termelőké. Adjon magyarázatot a jelenségre!

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

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

### III. A kötődés molekulája

8 pont

Az emberi szervezetben a légzési gázok szállításában alapvető szerepet játszik a hemoglobin molekulája.

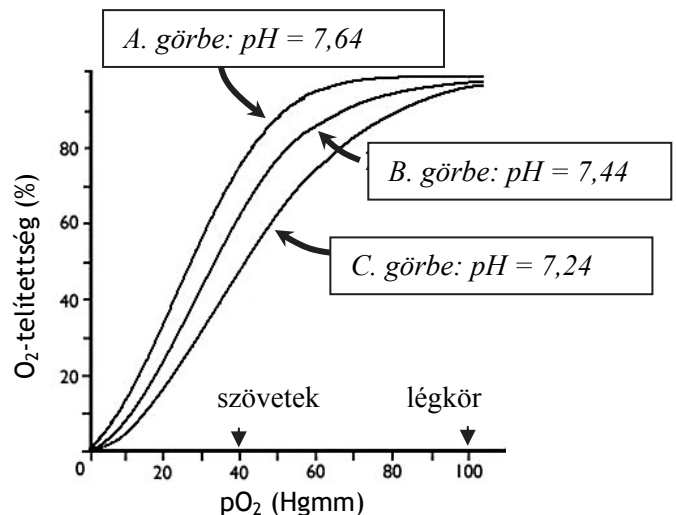
1. Az alábbi állítások közül melyek igazak a hemoglobinra? Betűjeleiket írja az üres négyzetekbe! (3 pont)

- A) A vérplazma vörös színét adja.
- B) Összetett fehérje, melyben az oxigént nem a fehérjerész köti meg.
- C) Oxigént, szenet, nitrogént és vasat is tartalmaz.
- D) A szállított oxigént a mitokondriumban adja le.
- E) A lépben és a májban keletkezik.
- F) Sérüléskor szerepet játszik a fibrinszálak kicsapódásában.
- G) Globin része a riboszómák felszínén képződik.

--	--	--

A hemoglobin-molekula oxigénkötő-képességét az ún. oxigéntelítési görbével jellemezhetjük. A telítettség azt mutatja meg, hogy a hemoglobin-molekulák legnagyobb oxigénkötő-képességéhez viszonyítva hány százalékos az oxigénkötés. Ez a grafikon a vérben található oxigén koncentrációjának (illetve az azzal arányos úgynevezett parciális nyomásának,  $pO_2$ ) függvényében ábrázolja a molekulák telítettségét.

A három görbe három különböző kémhatás-értéken mutatja a vér oxigénkötő-képességét.



2. Melyik görbe melyik vérhez tartozik? Írja az üres helyre!

Testvéna normál légzéskor: .....

Testvéna visszatartott légzés után: .....

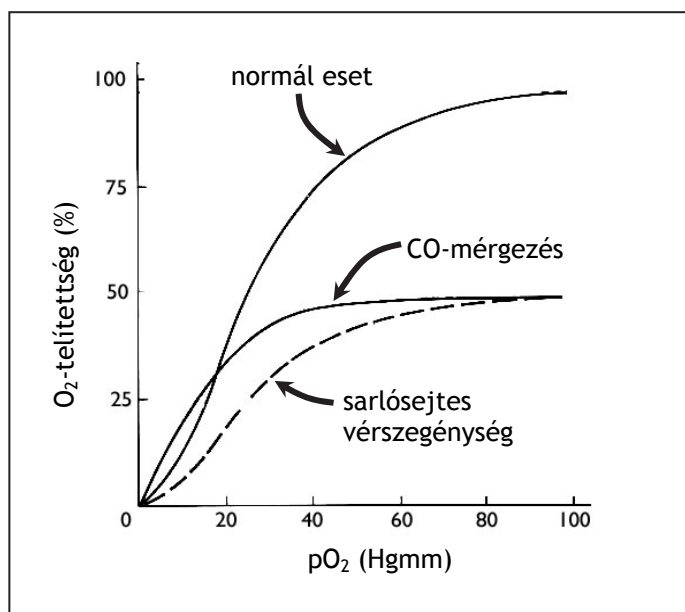
Aorta normál légzéskor: .....

3. A három telítési görbe alapján melyek igazak a következő állítások közül? (2 pont)

- A) A keringési rendszerben változik a hemoglobin oxigénkötő-képessége.
- B) A szövetekben keletkező szén-dioxid nem befolyásolja a hemoglobin oxigéntelítettségét.
- C) A légzés visszatartása elősegíti a vér által szállított oxigén leadását.
- D) A légzés visszatartása elősegíti a vér által szállított oxigén megkötését.
- E) A szövetekre jellemző körülmények között a hemoglobin-molekulák legnagyobb része leadja az általa szállított oxigénmolekulát.

--	--

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



A hemoglobin oxigéntelítési görbéje arra is alkalmas, hogy segítségével különböző kóros állapotokban jellemezzük a vér szállítási funkciójának megváltozásait. A következő diagramon normál helyzetben, CO-mérgezés, valamint sarlósejtes vérszegénység esetén felvett görbéket lát.

4. Hogyan változik meg a grafikonok alapján a hemoglobin oxigénkötő-képessége az ábrázolt kóros állapotokban? (2 pont)

- A) A sarlósejtes vérszegénység esetében a tüdőben (légköri oxigénnyomást feltételezve) a hemoglobin gyengébben köti az oxigént, mint a CO-mérgezés esetében.
- B) CO-mérgezés esetén a szövetekre jellemző viszonyok között a hemoglobin-molekulák alig adják le a szállított oxigént.
- C) CO-mérgezés esetén a tüdőt elhagyó vérben a hemoglobin-molekulák nem szállítanak oxigént.
- D) Sarlósejtes vérszegénységben szenvedő ember hemoglobinja kevésbé köti az oxigént, mint az egészséges emberé, de a fölvevett oxigén egy részét a szövetekben képes leadni.
- E) Kezelés nélkül a sarlósejtes vérszegénységben szenvedők túlélési esélyei kisebbek, mint a CO-mérgezetekéi.

--	--

1.	2.	3.	4.	összesen

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

#### IV. Orvosi-élettani Nobel-díj 2013

11 pont

A Nobel-díjat odaítélő bizottság sajtóközleménye szerint az idén nyertes három sejtbiológus a vezikulumok (membránhólyagocskák) által véghezvitt transzporttal (szállítással) kapcsolatos felfedezéseikért kapták az élettudományi díjat.

„A Nobel-bizottság közleménye szerint a különböző anyagok sejten belüli és sejtek közötti szállításának módját fejtette meg a három tudós. A sejtek különböző anyagokat gyártanak, amelyek közül egyeseket a sejten belül kell a gyártás helyétől a felhasználás helyére szállítani (pl. enzimek), míg másokat a sejten kívüli tér meghatározott részéhez kell juttatni, ahol pl. mint hormonok a véráramba kerülnek, netán mint idegi ingerületátvivő anyag játszanak szerepet. ....

Randy Schekman a '70-es években ... élesztősejteket használva vizsgálta e transzport-mechanizmus genetikai hátterét. James Rothman a '80-as évek óta vizsgálja a membránhólyagok általi transzport működését emlős sejtekben. Felfedezte, hogy egy fehérje-komplex a felelős azért, hogy a vezikulumok hozzákötődjenek a célbavett membránhoz, és összeolvadjanak vele, ezáltal tartalmukat egy másik térbe öntsék. Az összeolvadás során a vezikulum és a célbavett membránfelület speciális fehérjéi, mint a cipzár, összekapcsolódnak.

A továbbiakban az is kiderült, hogy a Schekman által leírt (élesztő) gének némelyike kódolja a Rothman által felfedezett (emlős) fehérjéket (is).

Thomas Südhof az agysejtek közötti kommunikációt vizsgálja.”

Dr. Kazai Anita

1. Mit valószínűsít az, hogy az élesztősejtekben is megtalálható gén az emlős fehérjéket is kódolja? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

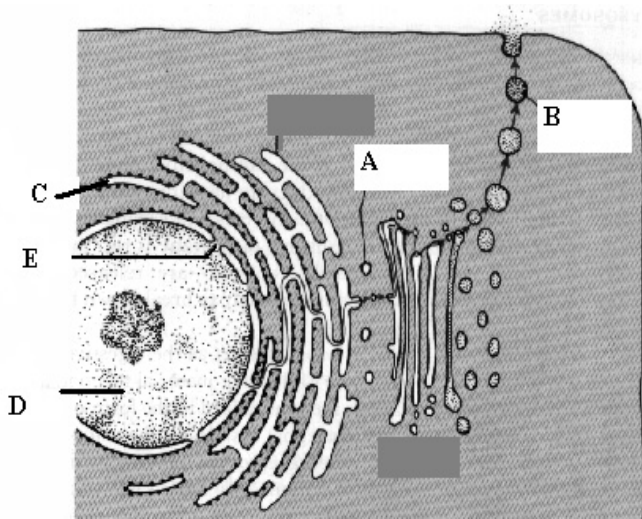
- A) A vizsgált szervezetek közös eredetét.
- B) Az emlősök élesztőtartalmú ételek fogyasztásakor veszik fel a kérdéses fehérjéket.
- C) Az emlős- és az élesztőgének egyaránt húszféle fehérjét kódolnak.
- D) A kérdéses fehérje mindkét csoportban lehet ingerületátvivő anyag.
- E) Egy-egy gén más szervezetben egészen más felépítésű fehérjéket kódolhat.

Tanulmányozza az ábrán a sejten belüli membránrendszert, majd oldja meg a feladatokat!  
Írja az állítások melletti üres négyzetekbe az ábra megfelelő betűjelét!

2.	Itt fehérjék szintézise történik.	
3.	Az mRNS-molekulák itt lépnek szintézisük helyéről a sejtplazmába.	
4.	Ez a tér tartalmazza a DNS megkettőződését katalizáló enzimeket.	



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



A „B”-vel jelölt membránhólyag a sejt-hártyába olvad, a benne lévő váladékot leadja a sejt a sejtén kívüli térbe.

5. Nevezze meg ezt az anyagleadási módot!

6. Nevezze meg pontosan a váladék-hólyagban levő anyagot, ha az ábrázolt anyagleadás a hasnyálmirigy belső elválasztású mirigysejtjéből történik!

7. Közvetlenül hova kerül a membránhólyag anyaga, ha ingerületátvivő anyagként szolgál?

- A) A sejttestbe.
- B) A szinaptikus résbe.
- C) Az axon plazmájába.
- D) Az endoplazmatikus hálózatba.
- E) A mitokondriumba.

8. Idegsejtek termelhetnek hormonokat is. A felsoroltak közül melyik ilyen?

- A) Az ADH (vazopresszin).
- B) A tiroxin.
- C) A pajzsmirigyserkentő hormon (TSH).
- D) A kalcitonin.
- E) Az auxinok.

„Az összeolvadás során a vezikulum és a célbavett membránfelület speciális fehérjéi, mint a cipzár, összekapcsolódnak.” Az alábbi folyamatokban szintén molekulák specifikus kapcsolódása történik. Egészítse ki a mondatokat a megfelelő szakkifejezésekkel!

A timint tartalmazó nukleotidokkal szemben specifikusan 9. .... tartalmazók kapcsolódnak össze a 10. .... folyamata során.

Az mRNS- molekulákhoz komplementer (kiegészítő) bázissorendű antikodont tartalmazó 11. .... kapcsolódnak a fehérjeszintézisben.

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

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

## V. Sejtjeink határán

**11 pont**

Ha valakinek felteszik a kérdést: „Tudja Ön, mi a vércsoportja?“, a többség azonnal rávágja: „Már hogyan tudnám! **B Rh-pozítív.**” Kétségtelen, az AB- és az Rh-vércsoportbeli hovatartozásával a legtöbb ember csakugyan tisztában van. De vajon hányan tudják, mi a Langereis-vércsoportjuk? És azt, hogy **Junior-pozítívak** vagy -negatívak? ...

E vércsoportok felfedezése során a kutatók először meghatározták a vércsoporthoz való hovatartozást meghatározó két fehérjét a vörösvérsejtek felszínén. Mint kiderült, mindkét molekula olyan **szállítófehérje** (transzporter), amely egyes anyagoknak a **sejthártyán** való átjuttatásáért felelős.

... ..egy Langereis- vagy Junior-negatív betegből hiányoznak e legtöbbünkben megtalálható fehérjék, úgyhogy az ő immunrendszere számára egy közönséges, **pozítív donor\* sejtjei olyan feltűnőek, mintha csak vörös posztót lobogtatnának.**”

Az origo.hu alapján

donor\* : adó (latin), jelen esetben a vért adó személy

1. A fehérjék mellett mely vegyület vesz részt a sejthártya felépítésében?

- A) cellulóz
- B) foszfatidok
- C) szénhidrogének
- D) neutrális zsírok
- E) kitin

A sejthártyában található fehérjék aktív és passzív transzport (szállítási) folyamatokban is részt vesznek. Hasonlítsa össze a kétféle folyamatot!

- A) passzív transzport
- B) aktív transzport
- C) mindkettő
- D) egyik sem

2.	A nefron kanyarulatos csatornáiban a karbamid visszaszívása ilyen folyamat.	
3.	A folyamat ATP hidrolíziséhez kapcsolt.	
4.	A kisebb koncentrációjú hely felől a nagyobb koncentrációjú felé juttathat oldott anyagokat.	
5.	Ilyen folyamat játszódik le az idegsejtek működése során.	
6.	Ilyen folyamat a víz átjutása a membránon.	
7.	Irányát a sejt turgora egyértelműen megszabja.	

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

„az ő immunrendszere számára egy közöséges pozitív donor sejtjei olyan feltűnőek, mintha csak vörös posztót lobogtatnának”

8. Mi történik, ha a szövegben említett Junior-pozitív vércsoportú ember vérét Junior-negatív ember kapja (és egyébként más vércsoportjaik megegyeznek)? Válaszát indokolja meg! Indoklásában használja az „antigén” kifejezést!

.....

.....

.....

.....

9. Mi történik, ha a szövegben említett B Rh-pozitív vércsoportú ember Rh-negatív, nullás vörösvértesteket kap? Válaszát indokolja meg! Indoklásában használja az „antigén” kifejezést!

.....

.....

.....

.....

10. Ha szövegben említett, B Rh-pozitív vércsoportú egyén nő, mi igaz rá az alábbi állítások közül? (A mutáció lehetőségét zárjuk ki!) (2 pont)

- A) Az édesapja nem lehet Rh-negatív vércsoportú.
- B) Sosem születhet Rh-negatív vércsoportú gyermeke.
- C) Ha a férje AB vércsoportú, akkor a férjétől nem születhet nullás vércsoportú gyermeke.
- D) Nem adhat vért B, Rh-negatív vércsoportú embernek.
- E) Terhessége során fennállhat a terhességi Rh-összeférhetetlenség.

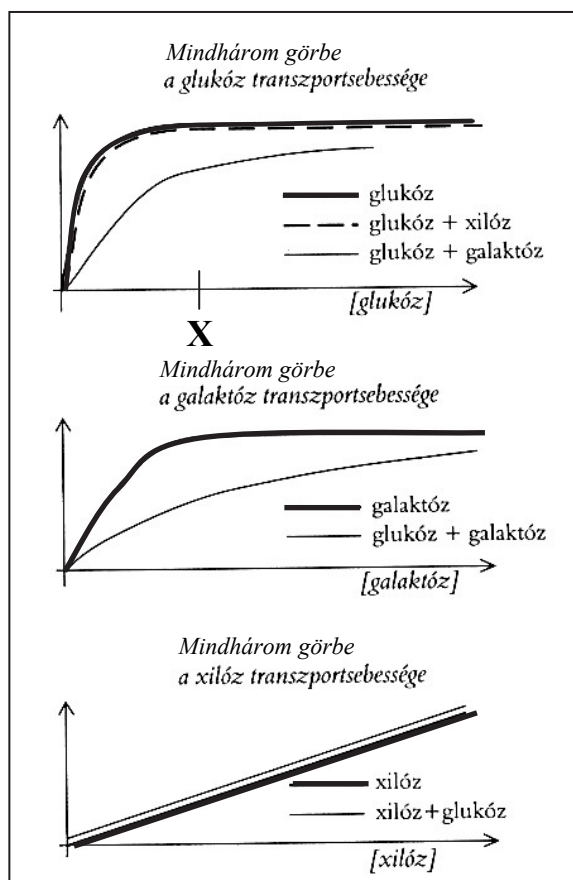
--	--

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

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

## VI. Cukorfelszívás

6 pont



Kutatók három cukor, a glükóz (szőlőcukor), a galaktóz és a xilóz felszívódásának (transzportjának) sebességét vizsgálták a cukorkoncentráció függvényében a vékonybél felszívó hámsejtjeinek felszínén. Azt mérték, hogy a három anyag önmagában, illetve a másik két anyag jelenlétében milyen gyorsan szívódik fel. Az eredményt a grafikonok mutatják.

1. Milyen mértékegységet ábrázolhattak a grafikonok x (vízszintes) tengelyén?

- A) m/s
- B) mol
- C) mol/dm<sup>3</sup>
- D) perc
- E) %

2. Az anyagok egy része aktív szállítással, más részük egyszerű diffúzióval szívódik fel. E kísérletsorozat eredményével mely állítások egyeztethetők össze?

- A) A három anyag közül csak a glükóz felszívása történt aktív szállítással.
- B) A három anyag közül a glükóz és a galaktóz felszívása történt aktív szállítással.
- C) A három anyag közül a xilóz és glükóz felszívása történt aktív szállítással.
- D) A három anyag közül csak a xilóz felszívása történt aktív szállítással.
- E) Mindhárom anyag felszívása aktív szállítással történt.

3. A három anyag kölcsönhatására vonatkozóan mely állítások vannak összhangban a kísérletek eredményével? (2 pont)

- A) A glükóz és a galaktóz ugyanazon szállítórendszerért verseng egymással.
- B) A glükóz és a xilóz ugyanazon szállítórendszerért verseng egymással.
- C) A glükóz és a xilóz felszívása két, egymástól független folyamat.
- D) Ha mindhárom cukor egyszerre lenne jelen, mindhárom felszívódásának sebessége lassulna.
- E) Ha mindhárom cukor egyszerre lenne jelen, az legalább az egyik felszívódásának sebességét növelné.

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

4. Mely állítások állnak összhangban a kísérlet eredményével a grafikonon X betűvel jelölt helyzetben, ha a bélben csak glükóz volt? (2 pont)

--	--

- A) A bélben és a vérben keringő glükóz koncentrációja azonosra vált.
- B) A szervezetnek nincs szüksége több glükózra, de galaktózra még igen.
- C) A glükóz felszívásának sebességét csökkentené, ha galaktózt is juttatnánk a bélbe.
- D) A bélhám szállítófehérjei időegység alatt nem képesek ennél több glükózt továbbítani.
- E) A glükóz-koncentrációt tovább növelve a felesleg a vizeletben jelenne meg.

1.	2.	3.	4.	összesen

## VII. A bőr

8 pont

„A **melanociták** (festéksejt, pigmentsejt, lat. melanocyta) a gerincesek **bőrében**, szemükben (az érhártyában), valamint egyéb szövetekben (belső fül, lágy agyhártya) elhelyezkedő sejtek, melyek a melaninokat termelik. A melanin festékanyag, mely többek között a **bőr**, a szőrzet és a szem színét határozza meg.”  
[wikipedia.org/wiki](http://wikipedia.org/wiki)

- Pontosan nevezze meg, hogy az emberi bőr melyik rétegében található a melanociták!  
 .....
- Mi a legfőbb feladata a szervezetünk számára az általuk termelt festékanyagnak?  
 .....
- Néhány ember bőréből hiányzik ez a festékanyag, s emiatt bőrük és hajuk fehér, (világos) szemük pedig pirosas. Mi a neve ennek az öröklődő jellegnek?  
 .....
- Nevezze meg, hogyan (testi vagy ivari kromoszómához kötve, domináns vagy recesszív módon) öröklődik ez a jelleg! .....

Egy emberi populációban minden tizenötezer ember közül egynél nyilvánul meg e rendellenesség. (Tekintsük ezt a populációt erre a jellegre nézve egyensúlyinak!)

5. A populáció hány százaléka egészséges, de egyben a rendellenes allél hordozója? Írja le a számítás menetét is! (4 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

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

### VIII. A platina bundaszín

**8 pont**

A róka egyik ritka színváltozata, a platinaszőrű rendkívül keresett a szőrmepiacon. A tenyésztők bánatára azonban a platinaszőrűek keresztezésekor mindig születik sokkal kevésbé értékes vörös bundájú is.

Két platinaszőrű állat utódai között például 41 platina és 19 vörös bundájú volt. Ez az arány nagyszámú egyed keresztezése esetén is fennáll.

1. Szabadon választott jelöléssel adja meg, mely genotípusok eredményeznek platina és melyek vörös bundaszínt! A színt egy gén két allélja határozza meg. Van letális (nem életképes) genotípus is.

(2 pont)

platina: ..... vörös: .....

2. Milyen utódmegoszlás várható egy *platina x vörös* keresztezésből?

.....% platina .....% vörös

Egy másik prémes állat, a nyérc tenyésztői is ismerik a platina bundaszínt, ám ennél az állatnál az öröklődés összetettebb: 2 gén 2-2 recesszív alléljának kölcsönhatásával magyarázható. Platina bundaszínű nyércek keresztezése többféle eredményt is hozhat. A tenyésztők egymástól független keresztezések során a következőt tapasztalták:

1. keresztezés: platina x platina → 49 platina utód  
 2. keresztezés: platina x platina → 52 vad (természetes bundaszínű) utód  
 3. keresztezés: platina x platina → 24 platina, 25 vad utód  
 4. keresztezés: vad x vad → vad és platina utód 9:7 arányban

3. Adja meg, mely genotípusok eredményeznek platina bundaszínt a nyérc esetében! Két lehetséges genotípust megadtunk. Használja az *A*, *a* és *B*, *b* jelöléseket! (3 pont)

AAbb; aaBb; ..... x .....

4. Adja meg a 2. keresztezésben szereplő szülőpárok genotípusát!

..... x .....

5. A recesszív allélok hatása csak homozigóta formában nyilvánul meg, heterozigótákban nem, vagy alig. Adjon magyarázatot a jelenségre!

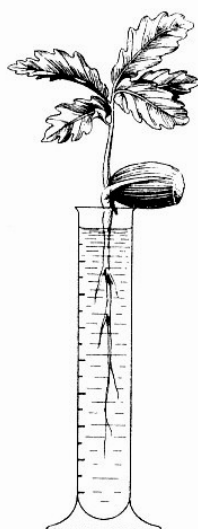
.....  
 .....

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

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

### IX. Páfrány és tölgymagonc

12 pont



A két képen egy előtelepből kihajtó páfrány és egy vízkultúrában nevelt tölgyemete látható.

1. A zárvatermők melyik csoportjába (osztályába) tartozik a kocsányos tölgy? Válaszát az ábrán is látható jellegzetességgel indokolja!

.....  
 .....

2. Nevezze meg azt a sejtet, melyből az előtelep létrejött!

.....

3. A táblázat kitöltésével hasonlítsa össze a két növény részeit! Írjon I jelet a cellákba, ha az állítás igaz az adott növényi részre, és H betűvel jelölje, ha nem. (7 pont)

	páfrány		tölgy	
	előtelep	levél	makk tápszövet	lomblevél
Haploid sejtekből áll.				
Diploid sejtekből áll.				
Fotoszintézisre képes.				
Ivaros életszakaszba tartozik.				
Ivarsejtek létrehozására képes.				
A hajtás része.				
A megtermékenyített központi sejtéből jött létre.				

A páfrányok szaporodása sokkal jobban függ a víztől, mint a tölgyeké. Indokolja ezt az állítást a megtermékenyítés módjának összehasonlításával!

4. A páfrányok hímivarsejtjei .....  
 jutnak el a petesejtekhez, a tölgyfa hímivarsejtjei pedig .....  
 ..... jutnak el a petesejtekhez. (2 pont)

5. Nevezzen meg egy olyan szövetelemet, amely hozzájárulhatott a zárvatermők sikeres szárazföldi elterjedéséhez, és a ma élő harasztok testfelépítésére nem jellemző!

.....

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

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

## Választható feladat

### X. A A neutrális zsírok és szerepük az ember szervezetében 20 pont

#### Kísérletelemzés

7 pont

A tejben levő zsír (elsősorban neutrális zsír) emésztését vizsgáljuk. Három kémcsőben hasonlítjuk össze a hasnyálmirigy lipáz enzimjének működését.

A zsíremésztést fenolftalein sav-bázis indikátorral követjük nyomon. (A fenolftalein lúgos közegben rózsaszín, semleges és savas közegben színtelen.) A kémcsövek tartalmát az alábbi táblázat szerint állítjuk össze. A kémcsövek tartalmához nátriumhidroxid-oldatot csepegtetünk addig, amíg az indikátor gyengén lúgos kémhatást nem jelez.

	1. kémcső	2. kémcső	3. kémcső
Tej	+	+	+
Fenolftalein indikátor	+	+	+
NaOH-oldat	+	+	+
Lipáz oldat	+	-	+
			Felforraltuk

A 3. kémcső tartalmát összeállítás után azonnal felforraltuk.

A kémcsöveket összerázzuk, 10 percre 37 °C-os vízfürdőbe helyezük, majd megfigyeljük a bekövetkezett változást.

1. Melyik kémcsőben várunk zsíremésztésre utaló változást? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Csak az 1. kémcsőben.
- B) Csak a 2. kémcsőben.
- C) Csak a 3. kémcsőben.
- D) Az 1. és a 2. kémcsőben.
- E) Az 1. és a 3. kémcsőben.
- F) A 2. és a 3. kémcsőben.

2. Milyen változás jelzi a zsíremésztés előrehaladását?

- A) Az indikátor színe lilára változik.
- B) Az indikátor elszíntelenedik.
- C) Az indikátor erősen megpirosodik.
- D) A kémcső tartalma két fázisra válik szét.
- E) A kémcső tartalmából gáz fejlődik.

3. Milyen anyagok keletkeznek a neutrális zsírok emésztésekor?

- A) monoszacharidok
- B) aminosavak
- C) nukleotidok
- D) glicerin, illetve monoglicerid és zsírsavak
- E) glicerin, illetve monoglicerid, és foszforsav, zsírsavak



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

4. Melyik anyag(ok) keletkezése okozza a kémcsőben megfigyelt változást a zsíremésztés-kor?
- A) glicerin  
B) aminosav  
C) zsírsavak  
D) glükóz  
E) foszforsav

5. Röviden foglalja össze, hogy mi történt a lipáz enzimmal a 3. kémcsőben!

.....

.....

6. Foglalja össze az epe szerepét a zsírok emésztésében! (2 pont)

- .....
- .....

**A neutrális zsírok emésztése, szerepe az ember anyagcseréjében – Esszé 13 pont**

Esszét az alábbi szempontok figyelembe vételével állítsa össze! (Nem szükséges a szempontok sorrendjét tartania.) Ügyeljen a logikus fogalmazásra, a szaknyelv használatára!

- A tápcsatorna melyik részében emésztődnek a neutrális zsírok, milyen úton, hova szívódnak fel? (3 pont)
- Melyik szövetféleségben halmozódnak fel a neutrális zsírok, mi a szerepük az emberi szervezetben? (Legalább három feladatot említsen.) (4 pont)
- Az élőlények mely rendszertani csoportjába (országába) tartoznak azok a tápcsatornában élő szervezetek, amelyek részt vesznek egy zsírban oldódó vitamin termelésében? Mely bélcsatornaszakaszban élnek? Melyik vitamint termelik? (4 pont)
- Mi az elhízás fő oka a szervezet energiaforgalma szempontjából? Fogalmazzon meg az életmódra, energiabevitelre vonatkozó ajánlást, amellyel megelőzhető az elhízás! (2 pont)

**Esszét a 19. oldalon írhatja meg!**

1.	2.	3.	4.	5.	6.	Esszé	összesen

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

## X. B Az ökológiai jelzés

**20 pont**

### Példák az indikációra

**6 pont**

Az alábbi táblázatban olyan jelenségeket soroltunk fel, melyekben valamilyen emberi hatás következményeit jelzik (indikálják) az élőlények. Töltse ki értelemszerűen (egy-két szavas válaszokkal) a táblázat hiányzó részleteit!

	<b>a hatás</b>	<b>a jelzés (indikáció)</b>	<b>ami jelez (az indikátor)</b>
1.	a levegő ..... tartalmának növekedése	zuzmósivatag (pusztulás)	zuzmó fajok
2.	foszfáttartalmú mosószerek, műtrágyák felszíni vizekbe szivárgása	tömeges elszaporodás	.....
3.	esők pH-jának csökkenése a légszennyezés hatására	.....	fenyők és más fák
4.	.....	szaporodás, terjedő antibiotikum-rezisztencia (ellenállóképesség)	kórokozó baktériumok
5.	peszticidek terjedő használata	peszticid felhalmozódás a májban és a szövetekben, az egyedek pusztulása	a táplálkozási hálózatban a .....élőlények
6.	tarvágás (fák kivágása az erdő egy nagyobb területén)	a tarvágást követő években .....	r-stratégiájú növényfajok

### A természet jelez – esszé

**14 pont**

Esszéjében az előző feladatban szereplő példák segítségével mutassa be, hogy a természetben milyen (élettani) okokra vezethető vissza a környezeti hatások jelzése (indikációja)! A következő szempontokra térjen ki.

- Hogyan függ össze a tűrőképesség tartománya a jelzés pontosságával? (2 pont)
- Mely vegyületekhez szükséges az élőlények számára a foszfát (három példa)? Miért okozza a 2. sorban tapasztalt változást a vizek foszfáttartalmának növekedése? (4 pont)
- Mit jelent és milyen szerepet játszik a szelekció a 4. sorban leírt jelenségben? (2 pont)
- Mik a peszticidek és mi az oka az 5. pontban jelzett felhalmozódásnak? (2 pont)
- Nevezze meg az r-stratégiájú növényfajok legalább két jellemzőjét! Mely környezeti tényezők változásait jelzik a 6. sor példájában? (Legalább két tényezőt nevezzen meg!) (4 pont)



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

	Maximális pontszám	Elért pontszám
I. Találkozás a flamingóval	10	
II. Tengeri sünök, kagylók és hínárok	6	
III. A kötődés molekulája	8	
IV. Orvosi-élettani Nobel-díj 2013	11	
V. Sejtjeink határán	11	
VI. Cukorfelszívás	6	
VII. A bőr	8	
VIII. A platina bundaszín	8	
IX. Páfrány és tölgytagonc	12	
<b>Feladatsor összesen:</b>	<b>80</b>	
X. Választható esszé vagy problémafeladat	<b>20</b>	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma:</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_  
javító tanár

Dátum: .....

	elért pontszám <b>egész számra</b> kerekítve	programba beírt <b>egész</b> pontszám
Feladatsor		
Választható esszé vagy problémafeladat		

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: ..... Dátum: .....