

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2016. május 11.

BIOLÓGIA
EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2016. május 11. 8:00

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	DC
---	---------------

elfogadható

BD

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. Egymásnak ellentmondó válaszok esetén nem kaphat pontot.

Minden helyes válasz 1 pont, csak az ettől eltérő pontozást jelöltük.

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

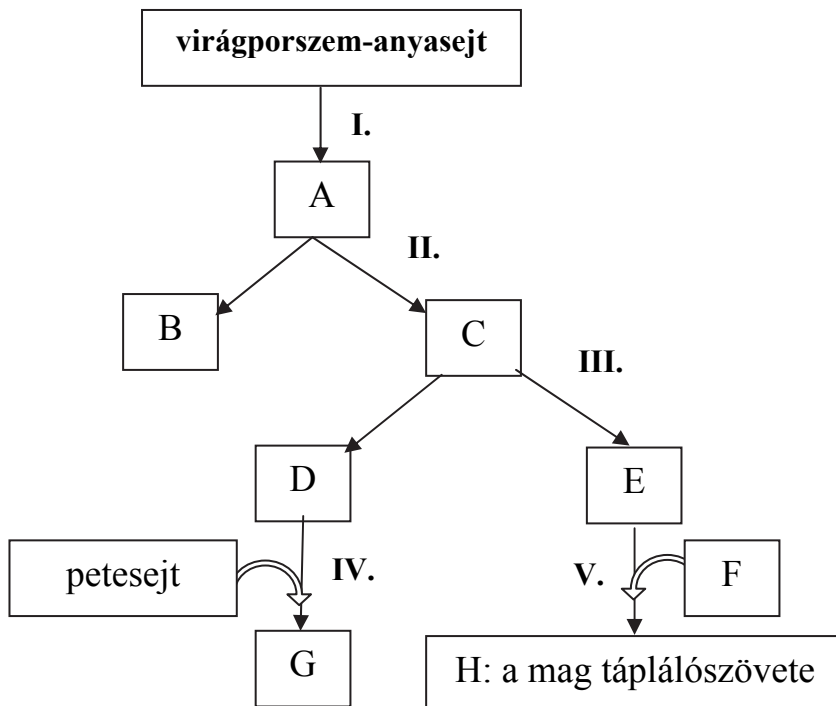


Jó munkát kívánunk!

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

I. A kettős megtermékenyítés

7 pont



A következő folyamatára a zárvatermők kettős megtermékenyítésének lépéseit mutatja. Tanulmányozza az ábrát, s válaszoljon az alábbi kérdésekre!

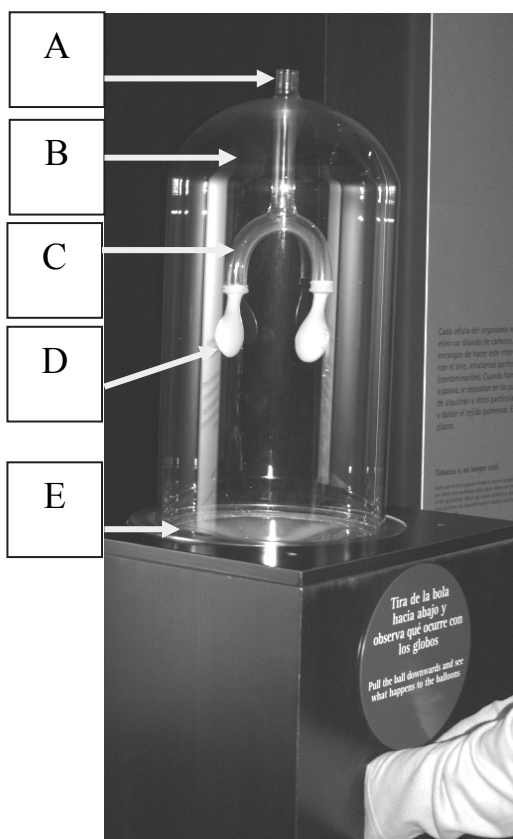


- Írja a négyzetbe, hogy melyik római szám jelöl meiózist!
- Nevezze meg, mit jelölnek a D és E betűk!
- Melyik sejtek diploidok? A helyes betűjelet írja a négyzetbe!
 A) a virágporszem anyasejt, az "A" és a "G" sejt
 B) a virágporszem anyasejt, a "G" és az "F" sejt
 C) a táplálószojvet sejtjei, a virágporszem anyasejt és a "G"
 D) az "A", "G" és az "F"
 E) Az "A", "G" és a táplálószojvet sejtjei
- Írja le, mi a szerepe a B jelű sejtnek!
- Mi alakul ki a továbbiakban a zigótából?
- Az alábbi állítások közül melyik hibás?
 A) A IV. folyamat: megtermékenyítés.
 B) A táplálószojvet sejtjei triploidok.
 C) A hímivarsejtek a porzóban (portokban) alakulnak ki.
 D) A virágpor első sejtje a porzóban (portokban) alakul ki.
 E) A hímivarsejtek a termőben keletkeznek.
- A fényképen látható réti iszalag jobb oldali példányán már megindult a termésérés. A betűvel jelölt sejtek közül melyik található meg benne? Írja a négyzetbe!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

II. A Donders-modell

12 pont

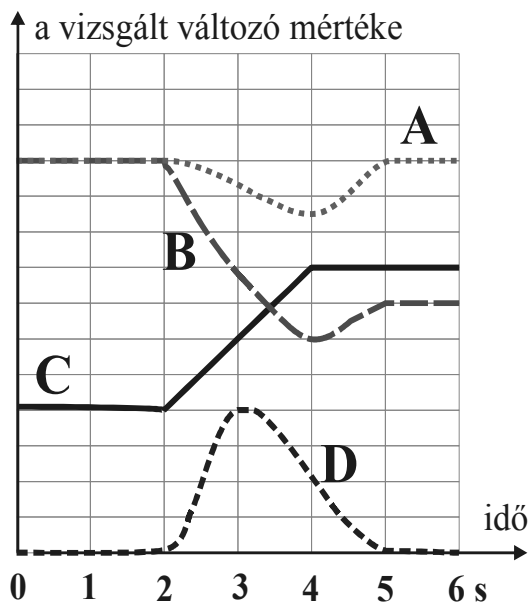


Ez a modell a légcserét szemlélteti (Donders-modell). Az „A” jelű cső felül nyitott. Az üvegcsővek „C” nyílásaira egy-egy léggömböt erősítettek (D). Az „E” jelű rugalmas membrán alulról zárja le az üveghengert. A berendezés felirata: húzd lefelé a membránt és figyeld meg, mi történik!

1. Milyen látható változás történik a berendezésben?

.....
 2. Mely szervet vagy szervrészletet jelképezik a betűkkel jelölt részeket ebben a tüdőmodellben? (5 pont)

- A:
 B:
 C:
 D:
 E:



Az alábbi grafikon néhány fizikai jellemző változásait mutatja a berendezésben. Tételezzük fel, hogy a kísérleti személy 2 másodpercen át gyorsan, egyenletes sebességgel lefelé húzta az „E” membránt, majd hosszabb ideig a kihúzott helyzetben tartotta.

3. Válassza ki az alábbiak közül és írja a betűk mellé, hogy a felsoroltak közül melyik görbe mit ábrázol a grafikonon! Az egyik betűhöz kétféle jelentés is társítható. (4 pont)

- a nagy üveghenger térfogata
- a nagy üveghengerben uralkodó légnyomás
- a léggömbökben uralkodó légnyomás
- a léggömbök térfogata
- a léggömbökbe áramló levegő sebessége

- A:
 B:
 C:
 D:

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

4. Melyik szakasz modellezi ebben a példában a belégzési fázist?

- A) A 2. és 3. másodperc közötti.
- B) A 3. és 4. másodperc közötti.
- C) A 2. és 4. másodperc közötti.
- D) A 2. és 5. másodperc közötti.
- E) A 3. és 5. másodperc közötti.

5. Melyik szakasz modellezi ebben a példában a légzőizmok összehúzódásának fázisát?

- A) A 2. és 3. másodperc közötti.
- B) A 3. és 4. másodperc közötti.
- C) A 2. és 4. másodperc közötti.
- D) A 2. és 5. másodperc közötti.
- E) A 3. és 5. másodperc közötti.

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

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

III. Cisztás fibrózis

9 pont

„A cisztás fibrózis az egyik leggyakrabban előforduló és legbehatóbban tanulmányozott ioncsatorna rendellenesség, melyet a mirigyhámsejtek ioncsatornáinak hiánya okoz. 2500 újszülöttről átlagosan 1 hordozza homozigóta állapotban a recesszív mutációt. A jellegre heterozigóta egyedek egészséges fenotípusúak és legtöbbször nem is tudnak arról, hogy hordozók. Sok más szerv mellett, mint a belek, a hasnyálmirigy és az ivarutak, a légutakat érinti legsúlyosabban a betegség. A cisztás fibrózisban szenvedők sűrű, ragadós nyálkát termelnek, ami nagyon nehezen ürül a légutakból. A betegek általában idült tüdőgyulladásban szenvednek.

A cisztás fibrózis génjét 1989-ben azonosították és hamarosan meghatározták a gén (CF) bázissorrendjét és a fehérjetermék (CFTR) aminosav-sorrendjét is. A fehérjéről megállapították, hogy a mirigyhámsejtek membránjába ágyazott kloridion csatornát alkotja.

A mutáns CF gének 70%-ában három bázispár hiányzik, ami egy fenilalanin (Phe) aminosavat kódol. Kiderült továbbá, hogy a hibás fehérje feldolgozása nem megfelelően megy végbe az endoplazmatikus hálózatban, a fehérje ezért nem jut el a sejtmembránig és így nem épül be oda. Az ioncsatorna teljes hiányát mutatták ki azoknál a betegeknél, akik homozigóta formában hordozzák a hibás allélt.”

1. Az alábbi állítások közül a helyesek betűjeleit írja az üres négyzetekbe! (2 pont)

- A) A CF gén a szervezet valamennyi sejtjében jelen van, de csak a hámsejtekben hordozza a mutációt.
- B) A CF gén a szervezet valamennyi sejtjében jelen van, de csak a hámsejtekben fejeződik ki.
- C) A CF gén csak a hámsejtekben van jelen, ezért mutációja is csak itt következhet be.
- D) A betegeknél a mutáció az életük során következik be.
- E) A betegek a hibás gént a szüleiktől öröklik.

--	--

2. A kodonszótár segítségével adja meg azt a három bázispárt, amely a hibás CF génből hiányzik! A megfelelő bázisok betűjeleit írja az alábbi táblázat négyzetéibe!

a DNS kódoló szála			
a DNS ezt kiegészítő, („néma”) szála			

3. Hol játszódik le ennek a fehérjének a szintézise?

- A) A citoplazma szabad riboszómáinak a felszínén.
- B) Az endoplazmatikus hálózat felszínéhez kötött riboszómákon.
- C) A sejtmagban az átírással egy időben.
- D) Az endoplazmatikus hálózat belsejében.
- E) A lizoszómákban.

--

4. A szövegrész információja alapján nevezzen meg egy olyan membránnal határolt sejtalkotót, ahol a hibás aminosav-sorrendű fehérje szállítása elakadhat!

.....

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

5. A szövegben fellelhető adatok alapján számítsa ki a betegséget okozó allél gyakoriságát az adott populációban! Tételezzük fel, hogy ez az adott jellegre nézve egyensúlyi populáció!

6. Milyen valószínűséggel hordozza a beteg allélt egy egészséges ember ebben a populációban? Számolásának menetét írja le, és öt tizedesjegy pontosságig számoljon!

7. Egy egészséges házaspár genetikai tanácsadóhoz fordul. Afelől érdeklődnek, hogy milyen valószínűséggel születhet cisztás fibrózisban (CF) szenvedő gyermekük. Mindkettőjüknek van egy CF-ben szendvedő testvére, de szüleik egészségesek. Támassza alá számítással a genetikai tanácsadó válaszát!
(2 pont)

Kodonszótár:

A kodon első betűje	A kodon második betűje				A kodon harmadik betűje
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	stop	stop	A
	Leu	Ser	stop	Try	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	lánckező és Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

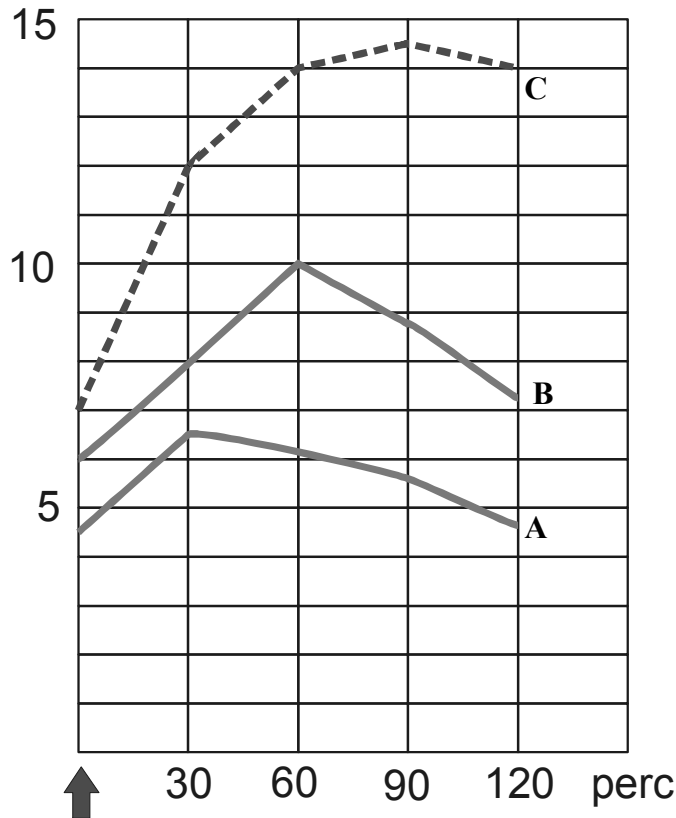
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

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

IV. Terheléses vizsgálat

6 pont

a vér cukortartalma (mmol/liter)



A cukorbetegség felismerésének hagyományos módja a terheléses vizsgálat.

Három személy (A, B és C) vérének összetételét vizsgálták. Reggel éhgyomorral mindhárman 1 gramm, vízben oldott szőlőcukrot fogyasztottak testsúlykilogrammonként. Ezután 30 percenként mérték vércukorszintjüket. Az eredményeket mmol/literben mutatja a grafikon.

Az adatok azt mutatják, hogy a „C” személy cukorbeteg.

1. Az „A” személy 80 kg-os, teljes vérmennyisége 5 liter. Számítsa ki, hogy a bevitt cukormennyiség hány százaléka volt jelen vérplazmájában a 30. perc végén! Tételezzük fel, hogy a fogyasztott szőlőcukor teljes mennyisége felszívódott és a vércukorszint más forrásból nem emelkedett! Rögzítse a számítás menetét is! A glükóz moláris tömege 180 g/mol. (2 pont)

2. Fogalmazza meg, mi az oka annak, hogy az „A” személyben csak 30 perc múlva érte el maximumát a vércukorszint!

.....

3. Mi lett a sorsa a bevitt cukormennyiség legnagyobb részének az egészséges „A” személyben?

.....

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

4. A vércukorszint a „C” személyben is csökken kissé a 90. percet követően. Mi magyarázza ezt?

.....

5. Ez a vizsgálat még nem mutatja egyértelműen, hogy a „C” beteg I. vagy II. típusú cukorbetegségben szenved-e, azaz inzulinhiány, vagy a szénhidrát-anyagszere általános zavara-e az ok. Mit kellene mérni a fenti kísérletben annak igazolására, hogy I. típusú cukorbetegség lépett-e fel? Mit tapasztalnánk ebben az esetben?

.....
.....

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

V. Szivacsok, laposférgek

10 pont

Hasonlítsa össze a szivacsok és a laposférgek tulajdonságait! A megfelelő betűjellel válaszoljon!

- A) Szivacsok
- B) Laposférgek
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	Elő- és középbelük van.	
2.	Kemotrófok.	
3.	Jellemző rájuk a kétnyílású bélcsatorna.	
4.	Egész testfelületükön át diffúzióval lélegeznek.	
5.	Ivartalan szaporodásuk bimbózás, sarjadzás.	
6.	Kehelyszemük a fénysugarak erősségét és irányát érzékeli.	
7.	Harántcsíkolt izomszövetük van.	
8.	Álszövetesek.	
9.	Élősködő fajaik is vannak.	
10.	Űrbelüket galléros ostoros sejtek bélelik.	

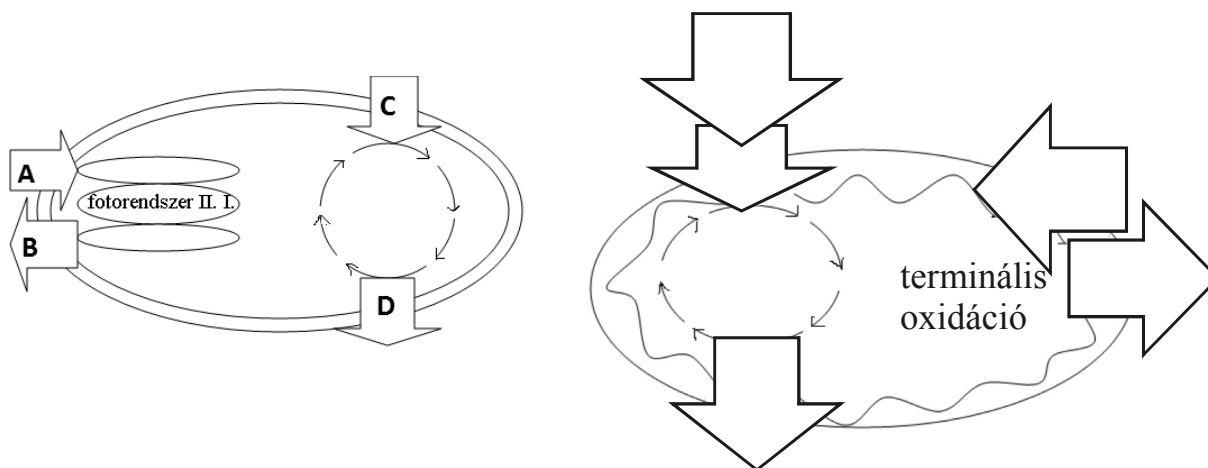
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

VI. Színtest és mitokondrium

14 pont

Az autotróf felépítő és a lebontó biokémiai folyamatok kölcsönhatása és egyensúlya a növények esetében az egyedek szintjén, míg a termelők és fogyasztók között az ökoszisztéma szintjén is megnyilvánul. Az ábra tanulmányozása után válaszoljon az alábbi kérdésekre!

(A terminális oxidáció a végső oxidációt jelenti.)



1. 2.

Írja a megfelelő sejt szervecske ábrája alá a fotoszintézis, illetve a biológiai oxidáció reakcióegyenletét! A reakcióban mindkét esetben a glükóz szerepeljen! (2 pont)

Az egyenletekben szereplő molekulaképleteket rendelje az ábrák vastag nyíljaiban látható nagybetűkhöz! Az összegképletet írja a betűjelek melletti vonalra! A „D” jelentését megadtuk. (3 pont)

- 3. A:
- 4. B:
- 5. C:
- D: $C_6H_{12}O_6$

6. Írja a jobb oldali ábra üres vastag nyíljaiba az egyenletekben szereplő vegyületek összegképletét! Az egyik nyíl belseje maradjon üresen! (4 pont)

Az ábra a zöld színtestben és a mitokondriumban is egy-egy körfolyamatot mutat (az ábrán a vékony nyilakkal jelölve). Az ezekkel kapcsolatos megállapítások mellé írja a megfelelő betűjeleket.

- A) citrátkör (citromsav-ciklus, Szent-Györgyi-Krebs ciklus)
- B) sötét szakasz (Calvin-ciklus)
- C) mindkettő
- D) egyik sem

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

7.	A körfolyamat során a köztestermékek szénatomjai oxidálódnak.	
8.	A szén-dioxid ebbe a körfolyamatba lép be.	
9.	Redukált NADPH+H koenzimek képződnek a körfolyamatban.	
10.	Csak sötétben megy végbe.	
11.	A sejtekben csak oxigén jelenlétében megy végbe.	

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

VII. Az endoszimbióta elmélet

7 pont

A mitokondriumok és színtestek endoszimbióta elméletét Lynn Margulis tette ismertté.

1. A felsoroltak közül melyek támasztják alá ezt az elméletet? Betűjeleiket írja az üres négyzetekbe! (3 pont)

- A) A mitokondriumban található DNS.
- B) A zöld színtestet határoló kettős membrán.
- C) A zöld színtestben képződő keményítő.
- D) A mitokondriumok önálló osztódása.
- E) A zöld színtestben zajló folyamatok körkörössége.
- F) A fotoszintézis fényigénye.

--	--	--

2. Ha az endoszimbióta elmélet helyes, a törzsfáról alkotott hagyományos képet módosítanunk kell. Hogyan?

- A) Az eukariótákat és a prokariótákat egyidőseknek kell tartanunk.
- B) Az elágazások mellett néhol összeolvadásokat is föl kell tételeznünk.
- C) A mai baktériumokat a mai eukarióták őseinek kell tekintenünk.
- D) Az időben egyirányú folyamatot néhol körkörösként kell ábrázolnunk.
- E) A genetikai hasonlóságot nem tekinthetjük a rokonság mértékének.

--

3. Endoszimbiózist más élőlények esetében is ismerünk. Nevezzen meg egy ilyen kapcsolatot! Írja le, hogy mi az előnye a kapcsolatból az egyik és a másik félnek! (3 pont)

A(z) és a(z) között.

.....

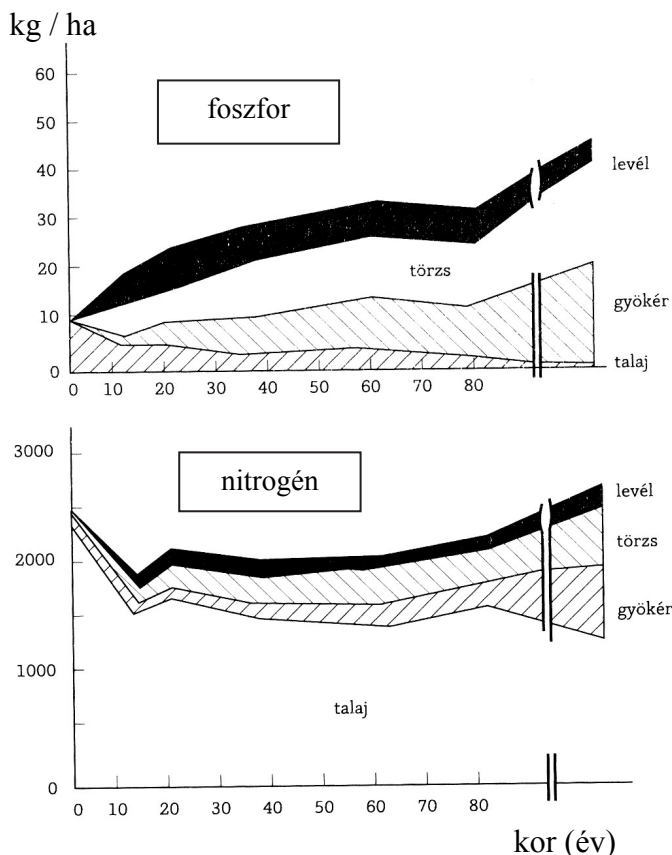
.....

1.	2.	3.	összesen

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

VIII. Talaj – növény – elem

10 pont



A grafikonok a kalcium, foszfor és nitrogén mennyiségének eloszlását mutatják trópusi esőerdők különböző korú állományainak talajában, gyökér-, törzs- és koronaszintjében.

1. Mely vegyületek felépítéséhez használják fel a növények a foszfort? (2 pont)

- A) ATP
- B) DNS
- C) aminosavak
- D) cellulóz
- E) keményítő

--	--

2. Mely vegyületek felépítéséhez használják fel a növények a nitrogént? (2 pont)

- A) DNS
- B) zsírok
- C) cellulóz
- D) keményítő
- E) aminosavak

--	--

Írja a megfelelő nagybetűket az állítások utáni cellákba!

- A) a foszfor
- B) a nitrogén
- C) mindkettő
- D) egyik sem

3.	Idős állományokban túlnyomó része a talajból növények testébe kerül.	
4.	Összes mennyisége a szukcessziós folyamat során többszörösére nő.	
5.	Elemi formában vehető föl a legtöbb növény számára.	
6.	Idős állományban közel azonos mennyiségben igénylik a gyökerek és a törzsek.	

7. Adjon magyarázatot a talaj nitrogéntartalmának gyors csökkenésére az erdőirtást követő első 10 évben!

.....

8. Adjon magyarázatot a talaj foszfortartalmának gyors csökkenésére az első 10 évben!

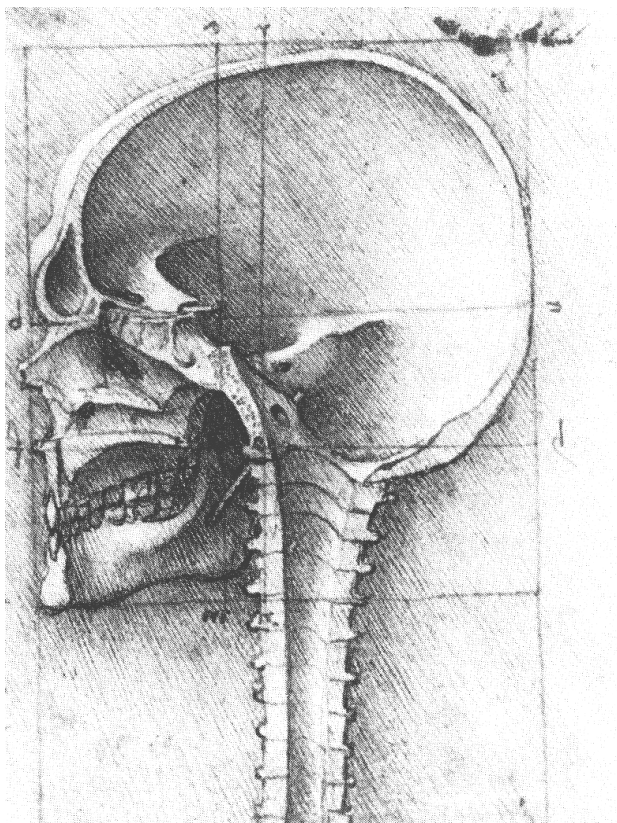
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

IX. Koponya Leonardo rajzán

5 pont



A kép Leonardo da Vinci naplójából származó koponya és gerincoszlop ábrázolás. Leonardo a csigolyák és a koponya szoros egységét hangsúlyozta, ezért nem emelte ki az első két nyakcsigolya (az atlasz és a forgó) sajátos mozgását. Írja le, milyen, a többitől eltérő mozgást tesz lehetővé ez a két csigolya!

1. az első nyakcsigolya, az atlasz:

.....

2. a második nyakcsigolya, a forgó:

.....

3. A rajzon jól látszik az öreglyuk, mely a gerincvelő és az agy közti kapcsolatot biztosítja. Írja le, az

agy melyik részéhez kapcsolódik itt a gerincvelő, és nevezze meg ennek egy biológiai funkcióját! (2 pont)

.....

4. A rajz mutatja az arckoponyán belül a szájpadot is, melynek hátsó, lágy része nyeléskor elmozdul. Mi e reflexes mozgás funkciója?

.....

1.	2.	3.	4.	összesen

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

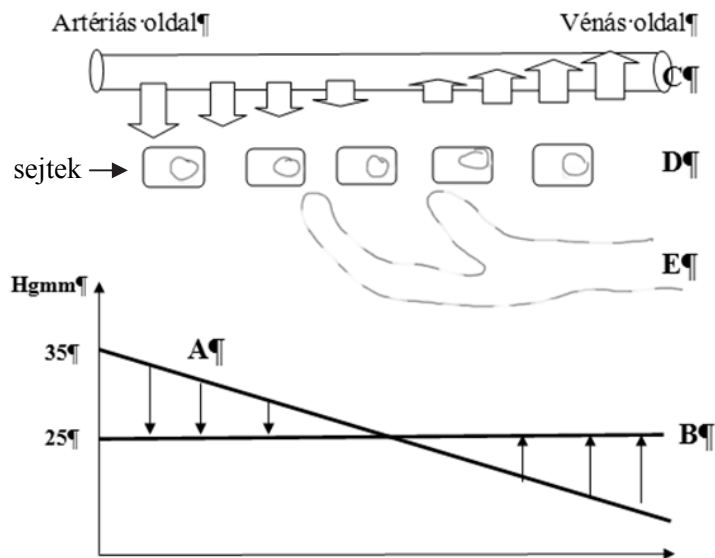
X. Választható feladatok
A) Testfolyadékok

20 pont

A hajszálerek határán

13 pont

Újsághírekből, filmhíradásokból ismert szomorú látvány, hogy az éhező kisgyermek hasa felpuffed. Ezt az állapotot a hajszálerek területén lejátszódó folyadékáramlás megváltozása okozza, melynek következtében a sejt közötti térben folyadék halmozódik fel. Az egészséges folyadékáramlás elvét a mellékelt ábra szemlélteti. Az ábra és ismeretei alapján válaszoljon a kérdésekre!



1. Nevezze meg az ábrán C, D és E betűkkel jelölt térben a testfolyadékok nevét! (3 pont)

- C:.....
 D:
 E:.....

2. Mi a „C” és „D” betűkkel jelölt testfolyadékok összetételében az egyik lényeges különbség? A megfelelő betűjellel válaszoljon!

- A) a D folyadék glükózkoncentrációja magasabb, mint a C-é.
- B) a C folyadék fehérje-(albumin) koncentrációja magasabb, mint a D-é.
- C) a C folyadék NaCl-koncentrációja magasabb, mint a D-é.
- D) a D folyadék fehérje-(albumin) koncentrációja magasabb, mint a C-é.
- E) a D folyadék NaCl-koncentrációja magasabb, mint a C-é.

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

A kapillárisok területén a folyadékáramlás irányát — amit az ábrán a vastag nyilak jelölnek — két, egymással ellentétes irányban ható nyomás eredője határozza meg. Ezeket a rajzon „A” és „B” betűkkel jelöltük. Viszonyukat az alsó diagram szemlélteti. A számozott állítások melletti négyzetbe írja a megfelelő betűjelet!

- A) az „A” jelű görbe
- B) a „B” jelű görbe
- C) mindkettő
- D) egyik sem

3.	A vér hidrosztatikai nyomását ábrázolja.	
4.	A vér ozmotikus nyomását ábrázolja.	
5.	Nagysága csak a kapillárisok összkérszmetzetének értékétől függ.	
6.	Nagysága elsősorban a vérplazma fehérje (albumin) koncentrációjától függ.	
7.	A kapillárisok artériás oldalán a folyadék kapillárisokból történő kiáramlását okozza.	

Egészítse ki az alábbi szövegrész hiányzó szakaszait a megadott szavak felhasználásával.

fehérje, zsír, ozmotikus nyomás, hidrosztatikai nyomás, kapillárisok, nyirokerek, sejt közötti tér, sejtek

Tartós éhezés esetén a szervezet a vér (8)..... tartalmát is kezdi lebontani. Ez csökkenti a vér (9.)-át, ami a folyadék (10).....-ba/be történő áramlásért felelős. Így a (11).....-ban/ ben felhalmozódó folyadék felpuffeszti a gyermekek hasát.

Vérnyomás - esszé

7 pont

Esszéjében írja le az ember vérnyomását befolyásoló tényezőket!

Az alábbiakra térjen ki:

1. Mi az oka az artériákon mérhető kétféle (magasabb és alacsonyabb) vérnyomásértéknek?
Mi ezek normál értéke? (3 pont)
2. Mi az oka az artériákban és a vénákban mérhető vérnyomásértékek közti különbségnek?
(1 pont)
3. Milyen irányban befolyásolja a rövid ideig tartó stressz idegi és hormonális úton a vérnyomásértékeket? (Pontosan mely idegek és hormonok révén alakul ki a hatás?)
(3 pont)

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

Esszéjét a 18-19. oldalon írhatja meg! Törekedjen a tömör, lehetőleg 1 oldalnál nem hosszabb terjedelempre!

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

X. Választható feladat

20 pont

B) Gaia

A kiváltságos bolygó

10 pont



Jim Lovelock légkörkutató a NASA űrkutató programjának keretében olyan módszer kidolgozására kapott megbízást, amely jelezné, ha egy másik bolygón élet lenne. Ez irányította figyelmét a földi élet új szempontú megközelítésére. A valószínű Föld kémiai összetétele összehasonlítható a szomszédos bolygókéval, és egy olyan számított elméleti értékkel is, ami egy minden szempontból hasonló, de élettelen Föld esetében lenne igaz. Néhány, Lovelock által megadott értéket a táblázat mutat.

		A JELENLEGI FÖLD %	FÖLD ÉLET NÉLKÜL (SZÁMÍTOTT) %	VÉNUSZ %
LEVEGŐ	CO ₂	0,03	99,0	96,5
	N ₂	78,0	0	3,5
	O ₂	21,0	nyomokban	nyomokban
	Ar	<1,0	<1,0	0,007
ÓCEÁN	H ₂ O	96	85	-
	sók	3,5	13	-
	nitrátok	nyomokban	1,7	-

1. A szén-dioxid és az elemi oxigén valószínű szintjét a Földön nagyrészt a növényi fotoszintézis tartja fenn. Számítsa ki, hogy 1 kg növényi szénhidrát (glükóz) keletkezése során hány dm³ oxigén kerül a légkörbe! A glükóz moláris tömege 180 g/mol. Egy mólnyi gáz térfogatát tekintjük 24 dm³-nek. (2 pont)

2. A légkörből megkötött szén-dioxid nagyobb részét nem az élőlények szervezete (a biotéma) tartja kötött formában. Nevezzen meg további három, a természetben előforduló anyagot, amelynek széntartalma a légköri szén-dioxidból származhat! (3 pont)

.....

.....

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

3. A légköri elemi nitrogéngáz a legtöbb élőlény számára felhasználhatatlan, Lovelock szerint mégis az élet jele. Nevezze meg pontosan, mely élőlények hozzák létre!

.....

4. A nitrátok természetes vizeinkben csak nyomokban fordulnak elő. Nevezzen meg egy folyamatot, melynek során az élővilág csökkenti a nitrát-ionok koncentrációját!

.....

5. Az emberi környezeti terhelés egyik következménye a természetes anyagkoncentrációk változása. A talajvíz nitrátosodását és az üvegházhatás fokozódását is emberi hatás, részben a légköri szén-dioxid szintjének emelkedése okozza. Egészítse ki a hiányos mondatokat a megfelelő szavakkal! Nem minden szót kell felhasználnia. (3 pont)

kisebb nitrogén **nagyobb oxigén (O₂)** **mútrágya** **radioaktív anyagok** **víz**

A légköri szén-dioxid átengedi a napsugárzást, ám a földfelszín által kisugárzott, a látható fénynél hullámhosszú sugarakat részben elnyeli, és ezzel visszatartja. Hasonló hatása van a légköri molekuláinak is.

A talajvíz nitrátosodása részben a szakszerűtlen használatának következménye.

Gaia zöld ruhája – esszé

10 pont

Lovelock az egész Földet egyetlen önszabályozó rendszernek tartja, és a Föld görög istennőjének, Gaiának nevezi.

Esszéjében jellemezze a növények és gombák szerepét ebben a rendszerben!

A következő szempontokra térjen ki:

1. A növények és gombák szerepe a talajképződés folyamatában, szerepük a talaj védelmében, megtartásában. (4 pont)
2. A növények szerepe a nem megújuló energiaforrások létrejöttében. (2 pont)
3. A növények szerepe a légkör széndioxid-szintjének szabályozásában. (1 pont)
4. A növényi biomassza felhasználása megújuló energiaforrásként – ennek módjai, a lehetséges előnyök és hátrányok megfogalmazása. (3 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	esszé	összesen

Esszéjét a 18-19. oldalon írhatja meg! Törekedjen a tömör, lehetőleg 1 oldalnál nem hosszabb terjedelembre!

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

	Maximális pontszám	Elért pontszám
I. A kettős megtermékenyítés	7	
II. A Donders-modell	12	
III. Cisztás fibrózis	9	
IV. Terheléses vizsgálat	6	
V. Szivacsok, laposférgek	10	
VI. Színtest és mitokondrium	14	
VII. Az endoszimbióta elmélet	7	
VIII. Talaj – növény – elem	10	
IX. Koponya Leonardo rajzán	5	
Feladatsor összesen:	80	
X. Választható esszé vagy problémafeladat	20	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma:	100	

javító tanár

Dátum:

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

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: