

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2015. május 13.

BIOLÓGIA
EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2015. május 13. 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!



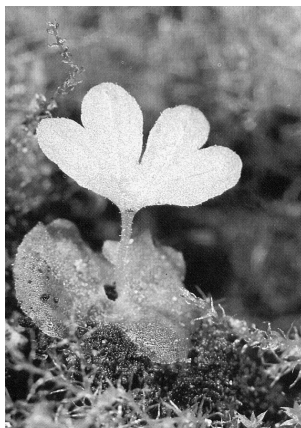
A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell írnia. Ügyeljen a nyelvhelyességre! Ha ugyanis válasza nyelvi okból nem egyértelmű vagy értelmetlen – például egy mondatban nem világos, mi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

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. Az éltető nitrogén

8 pont

„A növényekre nézve be van bizonyítva, hogy képesek a levegő szabad nitrogénjét asszimilálni*. 1888-ban kimutatták, hogy hüvelyes (pillangós virágú) vetemények teljesen nitrogénmentes talajban is jól tenyészhetnek...” Erdészeti Lapok, 1908. március 1.

*Asszimilálni: szervetlen anyagokból szerves anyagot készíteni

A nitrogén körforgásában többféle baktérium is szerepet játszik. Hasonlítsa össze a következő baktériumokat! A megfelelő betűjeleket írja az állítások utáni négyzetekbe!

- A) nitrifikáló baktériumok
- B) denitrifikáló baktériumok
- C) nitrogényűjtő / nitrogénkötő baktériumok
- D) mindhárom
- E) egyik sem

1.	Ezeknek a szervezeteknek tulajdonítható, hogy a „ <i>hüvelyesek képesek a levegő szabad nitrogénjét asszimilálni.</i> ”	
2.	Ezeknek a baktériumoknak a tevékenysége felgyorsul, ha a talaj vízzel telítődik, tömörödik, és ezért oxigénhiányossá válik.	
3.	Kemotróf szervezetek.	
4.	Képesek az ammóniumiont nitrit- (NO ₂ ⁻) majd nitrát-ionná (NO ₃ ⁻) alakítani.	
5.	Képesek saját nitrogéntartalmú szerves vegyületeiket felépíteni.	
6.	Az eukarióta egysejtűek csoportjába sorolhatóak.	
7.	Csökkentik a növények számára felvehető nitrogén mennyiségét a talajban.	

8. A „*hüvelyes vetemények teljesen nitrogénmentes talajban is jól tenyészhetnek...*” Indokolja e jelenség fontosságát a mezőgazdaságban!

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

II. Miért pusztul a nád?

9 pont

A Balatonban az 1970-es évek végén kezdett pusztulni a nád (*Phragmites communis*). Először a vízfelőli részen jelentek meg csatornák, majd a korábban egyenletes állomány különálló zombékcsomókra esett szét, melyeket aztán kidöntöttek a hullámok. A nádpusztulás több európai tóban is jelentkezett. (...) Az egyik elmélet a genetikai diverzitás csökkenésének tulajdonított szerepet a pusztulásban. Azt, hogy a nád annyira különböző helyeken él meg, okozhatja az, hogy a klónoknak szűk a tűrőképessége, viszont nagyon sok, különböző környezethez alkalmazkodott klón van. (Egy klónnak ebben az esetben az egy magból származó egyedek összességét nevezzük.) Az elmélet szerint a magoncokból a víz partján kialakult tarka állományból a gyöktörzsek a víz alatt elindulnak a mélyebb víz felé, de ha összeérnek a klónok, erős versengés indul meg közöttük, és a környezeti viszonyoknak legmegfelelebb végül kiszorítja az összes többit. Ha ezután megváltoznak a körülmények, és az új helyzetnek nem felel meg ez a genotípus, nincs ami a helyére lépjen, és pusztulásnak indul a nádas. A klónokat a belőlük kivont DNS molekulák összehasonlítása alapján különböztethetjük meg egymástól. Korábban külföldön ezzel a technikával több száz méteres, egy klónból álló állományokat találtak. A kutatók arra voltak kíváncsiak, így van-e ez hazai nádasainkban is.

- Mely folyamatok okozzák az egyes klónok közötti különbségeket? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)
 - A) A testvérkromatidák szétválása.
 - B) A homológ kromoszómapárok szétválása.
 - C) A rekombinációk.
 - D) A genetikai kódszótár különbségei.
 - E) A mitózis mechanizmusa.

--	--

- Mivel jellemezhető egy nádpopuláció genetikai sokfélesége?
 - A) Az egyedsűrűséggel.
 - B) A területegységenkénti fajszámmal.
 - C) A gének számával.
 - D) Az allélok számával.
 - E) A különböző megjelenésű egyedek számával.

--

- A DNS-molekulák mely tulajdonságait hasonlítják össze a genetikai különbségek vizsgálata során?
 - A) Kémhatásukat.
 - B) Nukleotidjaik felépítését.
 - C) Bázissorrendjüket.
 - D) Térszerkezetüket.
 - E) A felépítő kémiai elemeket.

--

- Mivel magyarázza a leírt elmélet a külföldi nádasokban tapasztalt alacsony genetikai sokféleséget?
 - A) Az ivaros szaporodás hiányával.
 - B) A fajon belüli versengéssel.
 - C) A környezeti hatások hiányával.
 - D) A mutációk hiányával.
 - E) A minden egyedre jellemző ivartalan szaporodással.

--

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

5. Melyik folyamat magyarázza a leírt elmélet szerint a korábban egységes nádasban meginduló pusztulást?

- A) A klónozás.
- B) A mutáció.
- C) A fajok közti versengés (kompetíció).
- D) Az adaptáció.
- E) A környezet megváltozása.

Egy alsóörsi nádasban ellenőrizték az elmélet érvényességét. Az ábrán látható területről 4*4m sűrűségű rács szerint vettek DNS-mintákat (5 szélső négyzetben nem volt nád). Az azonos klónhoz tartozó egyedeket azonos számmal jelölték. Az ábrán nagyobb és vastagabb számokkal emelték ki azokat a négyzeteket, melyekben azonos klónhoz tartozó egyedek voltak, és a klónok több vizsgálati négyzetre is kiterjedtek.

						4m				
4m	1	2	3	4	5	5	6	7	8	7
	9	10	11	11	12	13	14	15	13	14
	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	44	45	46	47	46	48	49	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
	60	61	62	63	64	65	66	67	67	
	67	67	68	68	67	69	70	71	71	
	72	72	72	73	74	74	73	75	74	



6. A náddal borított terület hány százalékát borították olyan klónok, amelyek csak egy vizsgálati négyzetre terjedtek ki? (Egy tizedesjegyre kerekítve számoljon!)

7. Átlagosan mekkora területre terjedt ki ezen nádas náddal borított területén egy-egy klón (a vizsgált módszer alapján)?

8. Hasonlítsa össze a külföldi mérés adatát a klónok méretére vonatkozó alsóörsi mérési eredménnyel! Melyikre jellemző a nagyobb diverzitás?

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

III. Lisztérzékenység

9 pont

Lisztérzékenység esetén az elsősorban gabonafélékkel bevitt fehérje, a glutén egyik alkotórésze gyulladást kelt és autoimmun-reakciót vált ki a szervezet saját fehérjéje ellen. Ennek következtében a bélbolyhok súlyosan károsodhatnak, valamennyi tápanyag felszívódása romlik, ásványianyag- és vitaminhiány alakul ki.

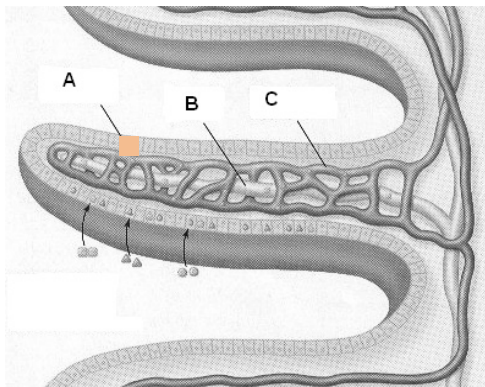
1. Nevezze meg, hogy a tápcsatorna melyik szakaszában következik be a leírt károsodás!

.....

Az ábra az egészséges bélbolyhok felépítését mutatja.

2. Nevezze meg az „A”-val jelölt szövetet, és működés szerinti típusát!

.....



3. Nevezze meg a két, gabonafélékben levő fő (nagy mennyiségű szerves) tápanyagot és felszívódó monomerjeiket, amelyek „C”-be szívódnak fel! (2 pont)

Tápanyag	Felszívódó monomerjei

A zsírok emésztési termékei „B”-be szívódnak fel.

4. Nevezze meg „B”-t!

Lisztérzékenység esetén először a zsírfelszívódás mutat zavarokat, ennek következtében lépnek fel a vitamin- és ásványianyag-hiányok.

5. Nevezze meg azt a vitamint, amelynek felszívódási zavara áll elsősorban a fellépő csontfejlődési zavarok hátterében!

6. Nevezze meg azt a vitamint, amelynek felszívódási zavara áll a fellépő véralvadási zavarok hátterében!

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

7. Mely ásványi anyagok (ionok) hiánya áll a kialakuló vérszegénység, valamint a csontfejlődési zavar és az izomgörcsök hátterében? Az elemek neveinek leírásával válaszoljon! (2 pont)

vérszegénység:

csontfejlődési zavar, izomgörcsök:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

IV. Reflexek

8 pont

Hasonlítsa össze a térdreflexet a Pavlov által a csengőszóra kialakított nyáleválasztási reflexszel! A megfelelő betűket írja a négyzetekbe!

- A) a térdreflexre jellemző
- B) a csengőszóra bekövetkező nyáleválasztási reflexre jellemző
- C) mindkettőre jellemző
- D) egyikre sem jellemző

1.	Kiváltója mechanikai inger.	
2.	Feltételes reflex.	
3.	Mozgató idegsejtje harántcsíkolt izomroston végződik.	
4.	A célszerv előtt egy idegdúcban átkapcsolódás történik.	
5.	Részt vesznek benne a központi idegrendszer sejtjei.	
6.	Tanult viselkedés.	

7. Fogalmazza meg a térdreflex biológiai funkcióját (szerepét)!

.....

8. A térdreflexet orvosi vizsgálat során is ellenőrizni szokták. Mi lehet egy ilyen vizsgálat célja?

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

V. Genetikai sokféleség

8 pont

Napjaink természetvédelmi törekvéseinek elsődleges célja a biológiai sokféleség megőrzése. Ennek egyik összetevője a genetikai diverzitás.

1. Fogalmazza meg, mi az előnye a populáció szempontjából a magas genetikai diverzitásnak!

.....

.....

A genetikai sokféleség jellemzésére alkalmas módszerek különböző molekulák előfordulási gyakoriságait vizsgálják a populáció egyedeiben. Egyik lehetőség erre az ún. enzim-sokféleség vizsgálat. A következő szöveg egy ilyen vizsgálat lényegét írja le.

Azonos funkciót különböző aminosavsorrendű fehérjék is elláthatnak. Az azonos funkciójú, de eltérő aminosav-sorrendű enzimeket *izoenzimek*nek nevezzük. Egyes enzimek funkciója akkor is megmarad, ha bennük néhány aminosav kicserélődik. Két különböző izoenzim génje lehet a kromoszóma ugyanazon helyén (tehát ugyanazon enzim két változatáról van szó), ekkor *alloenzimekről* beszélünk. Ezek gyakran csak egy vagy néhány aminosavban térnek el egymástól. Az aminosavcserével járó töltés- és méretbeli változások miatt megfelelő eljárásokkal (ún. gélelektroforézissel) az izoenzimek (köztük az alloenzimek is) elkülöníthetők egymástól. Ha egy populáció tagjainak sejtjeiből elkülönítjük az adott feladatot ellátó izoenzimeket, ill. alloenzimeket és azokat elválasztjuk egymástól, abból következtethetünk a populáció genetikai sokféleségére.

2. Mely állítások helytállóak a szöveg alapján? (2 pont)

- A) Az izoenzimek teljesen azonos térszerkezetű enzimek.
- B) Az alloenzimek fehérjéket kódoló DNS-szakaszok.
- C) Az izoenzimek hasonló funkciójú katalizátorok.
- D) Az alloenzimeket egy gén különböző alléljai kódolják.
- E) Egy adott populáció minden egyede ugyanazon felépítésű izoenzimeket tartalmazza.

--	--

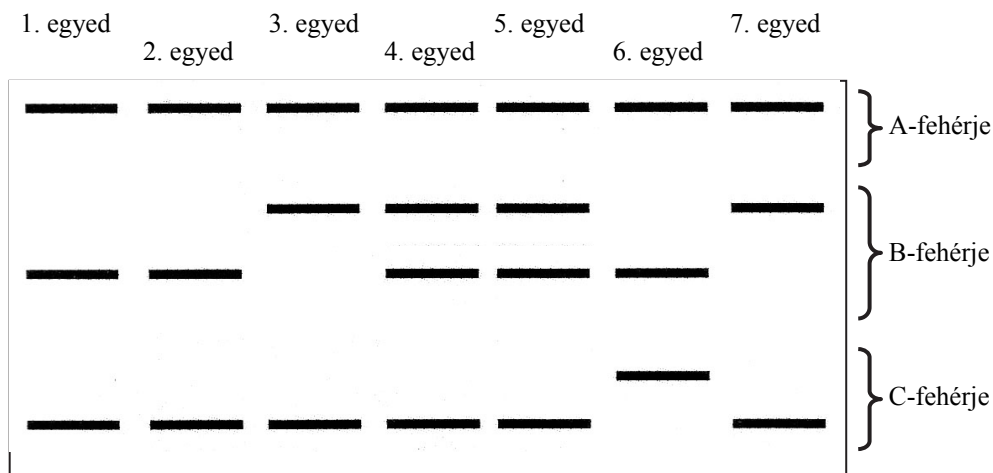
3. Mely esetben okozza az aminosavak kicserélődése a fehérje töltésének megváltozását?

- A) Akkor, ha a fehérje térszerkezete tartósan megváltozik.
- B) Akkor, ha megváltozik a fehérjében a peptidkötések száma.
- C) Akkor, ha az új aminosav oldalláncának töltése eltér az eredeti aminosav oldalláncának töltésétől.
- D) Akkor, ha az aminosav cseréje miatt új, nem fehérje természetű csoport épül be a fehérjébe.
- E) Minden aminosav cseréje a fehérje töltésének megváltozását okozza.

--

A következő ábra a szövegben leírt elválasztás eredményét (a gélképet) mutatja be. A vizsgálat során egy populáció hét diploid tagjának enzim-mintázatát vizsgálták. Az egyes oszlopokban a populáció egy-egy egyedéből származó fehérjekeverék szétválasztott alkotórészei láthatók. Minden sáv egy-egy fehérjetípusnak felel meg. A munka során három enzim (A, B és C fehérje) változatait vizsgálták (minden esetben ismert, hogy legfeljebb két változat fordulhat elő a sejtokban). Mindegyik fehérje azonos öröklődést mutat.

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



(A vonalak a valóságban nem azonos vastagságúak, ettől a feladatban eltekintettünk.)

4. A gélekép alapján állapítsa meg és indokolja, hogy lehet-e domináns-recesszív öröklésmentű a „B” enzim öröklése (teljes dominanciát feltételezve)! A különböző enzimmintázatokat különböző fenotípusoknak tekinthetjük.

.....

.....

5. Mely állítások következnek a bemutatott vizsgálat eredménye alapján? (2 pont)

- A) Az „A”- és „C”-fehérjék nem alkalmasak a genetikai sokféleség becslésére.
- B) Egyik fehérje génjére nézve sincs heterozigóta egyed a mintában.
- C) A „C”-fehérjére nézve csak homozigóta egyedek szerepelnek a mintában.
- D) A 4. egyed a vizsgált fehérjék génjének többféle allélját tartalmazza, mint a 3. egyed.
- E) Bármely egyed csak az egyik génre nézve lehet heterozigóta.

--	--

6. Hogyan lehet a vizsgált módszerrel pontosabb képet kapni az adott populáció genetikai sokféleségéről? Javasoljon egy megoldást!

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

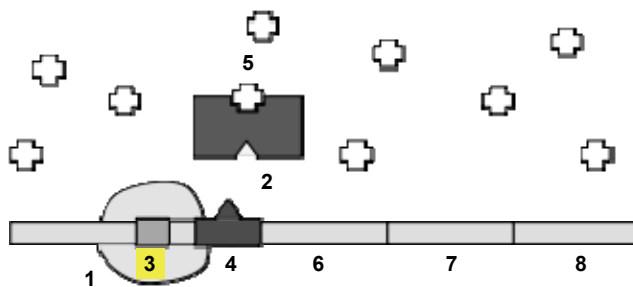
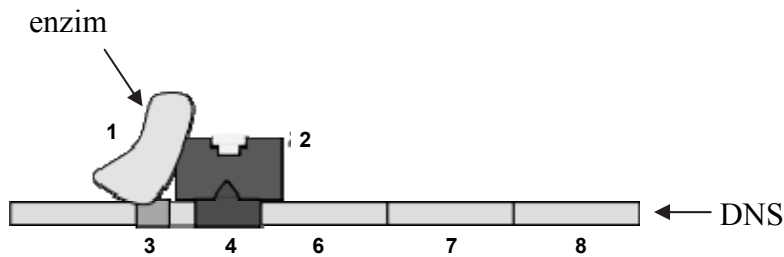
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VI. A DNS összetétele és működése

13 pont

1. A DNS-molekula egy szakasza 850 nukleotidpárból áll. Ezen a szakaszon a citozin a bázisok összmenyiségének 22%-át teszi ki. Határozza meg, hogy az adott DNS-molekula-szakaszban hány db citozin, guanin, timin és adenin található! A számolás menetét is írja le! (4 pont)

A következő ábra Jacob és Monod francia tudósok által leírt, egyes baktériumokban működő tejcukor operont mutatja. Azonosítsa az operon elemeit!



2. Nevezze meg a funkció feltüntetésével, hogy mit jelöltünk az ábrán:

1-es számmal:

2-es számmal:

5-ös számmal :

(3 pont)

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

Mi jellemző az ábra további részeire? A megfelelő betűjelet írja az állítás után!

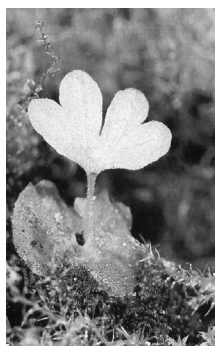
- A) A 3-as és 4-es részletre igaz
- B) A 3-4-6-7-8-as részletre egyaránt igaz
- C) A 6-7-8-as részletre igaz
- D) Egyikre sem igaz

3.	Fehérje.	
4.	Fehérjék készülnek az információja alapján.	
5.	Nukleotidok alkotják.	
6.	Ez a szakasz szabja meg a szabályozó fehérje aminosavsorrendjét.	
7.	Olyan DNS-szakasz, ami nem kódol fehérjét.	
8.	Az enzimfehérjéket kódoló gének.	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

VII. Páfrány és előtelepe

8 pont



A fényképen zöld előtelepből kihajtó fiatal páfránynövényt (harasztot) látunk. Hasonlítsa össze a növény életének e két szakaszát! A megfelelő betűjelet írja az állítás utáni négyzetbe!

- A) az előtelepre jellemző
- B) a kifejlett páfránynövényre jellemző
- C) mindkettőre jellemző
- D) egyikre sem érvényes

1.	A zigóta osztódásával jön létre.	
2.	Fotoszintézisre képes.	
3.	Felületén zajlik a megtermékenyítés folyamata.	
4.	A spóra osztódásával jön létre.	
5.	Diploid sejtek alkotják.	
6.	Mitózisok sora hozza létre.	
7.	Az ivartalan szakasz része.	
8.	Szélmegporzású.	

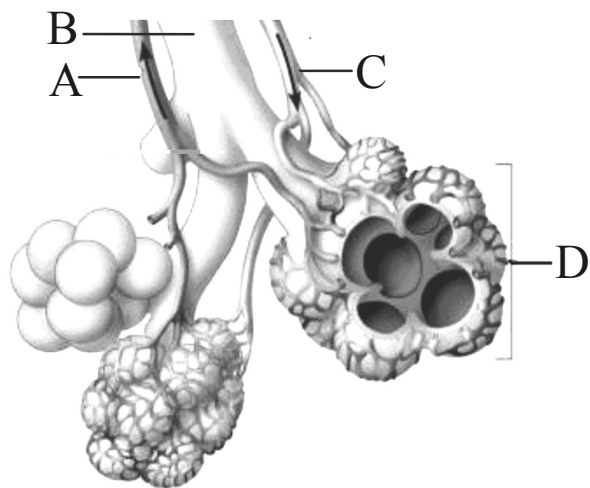
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

VIII. „Lombos tüdő szép cserjéi”

8 pont

Az ábra a tüdő belső szerkezetét mutatja. A nyilak a vér áramlásának irányát mutatják a jelölt erekben. Írja az állítások mellé a megfelelő betűjelet! Ha az állítás egyetlen jelölt részre sem vonatkozik, írjon „E” betűt!



1.	Légút, falában simaizom található.	
2.	Gázcsere főszíntere.	
3.	Oxigéngazdag vér áramlik benne.	

4. Nevezze meg azt a szívüveget, amelyből közvetlenül kap vért a „C” jelű ér!

.....

A táblázat az oxigén és a szén-dioxid gáz parciális nyomását mutatja különböző terekben standard légköri nyomás mellett. (A parciális nyomás gázok esetében a koncentrációval arányos mennyiség).

Parciális nyomások	I. A léghólyagocska belsejében	II.ér vérében	III.ér vérében
Oxigén	13 300 Pa	5 300 Pa	13 300 Pa
Szén-dioxid	5 300 Pa	6 100 Pa	5 300 Pa

5. Nevezze meg azt a folyamatot, amely a légzési gázokat mozgatja a léghólyagocska belső tere és a hajszálér belseje között!

6. Állapítsa meg, hogy melyik betűvel jelölt ér vérenek parciális nyomásviszonyait mutatja be a táblázat II. és III. oszlopa! Írja a megfelelő betűjeleket a táblázat fejlécébe! Indokolja, miből következtetett erre!

.....
.....

7. Írja le, mi a nyúltagyban található, a vér szén-dioxid-koncentrációjára érzékeny receptorok szerepe a légzésszabályozásban!

.....

Magashegységben a vér alacsonyabb oxigéntelítettségét nem annyira a fokozott munkavégzés, inkább a levegő nyomásának csökkenése okozza, így a vérkeringésben nem dúsul fel a szén-dioxid sem.

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

8. Mi lehet a magas hegységben az emelkedés nemkívánatos hatása a légzésszabályozásra?

.....

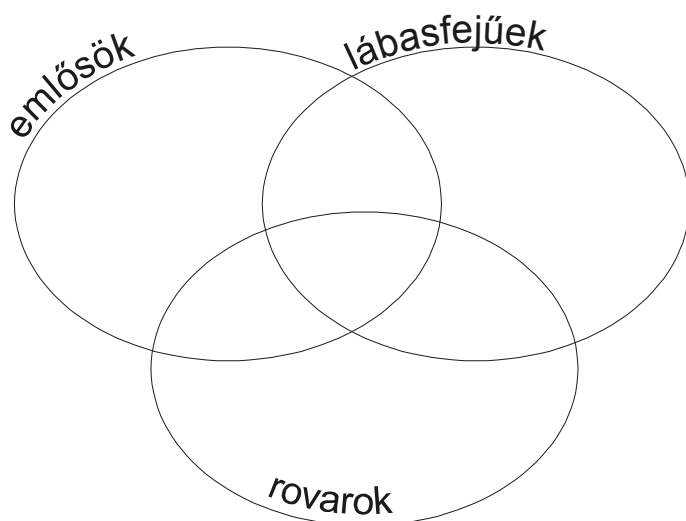
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

IX. Élőlények tulajdonságai

9 pont

A halmazok három élőlénycsoport jellemző tulajdonságait jelölik. Írja az állítások sorszámait a halmazábra megfelelő helyeire!



1. Hólyagszemük van.
2. Harántcsíkolt izmaik vannak.
3. Tracheákkal lélegeznek.
4. A vízben oldott oxigéngázt hasznosítják.
5. Eukarióták.
6. Alaklító szemük van.
7. Testüket elszarusodó hámréteg borítja.
8. Szabályozott, közel állandó a testhőmérsékletük.
9. Köpenyük részt vesz a helyváltoztató mozgásban.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

Választható feladatok 20 pont
Olvassa el a 2. oldal utolsó feladatra vonatkozó tájékoztatóját!

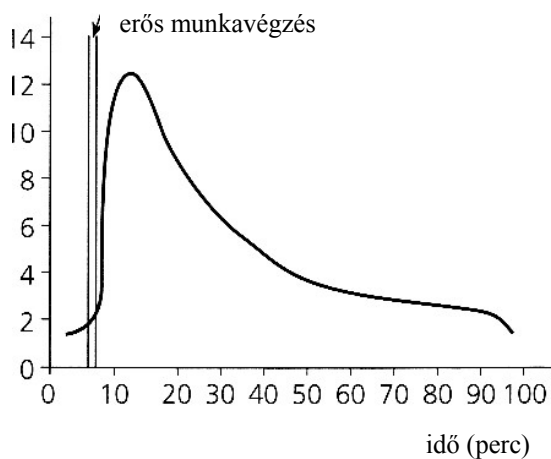
X. A Anyagcsere és egészség

Az emésztés és a máj anyagcsereje 10 pont

Vesse össze az emberi bélcsatornában zajló emésztés és a májsejtekben zajló anyagátalakító folyamatok (köztes anyagcsere) jellemzőit!

- A) a bélcsatornában zajló emésztés
- B) a májsejtek anyagcsereje
- C) mindkettő
- D) egyik sem

1.	Fontos folyamatai hidrolízisek.	
2.	Jellemzőek rá a kondenzációs folyamatok.	
3.	Részeként fehérjék szintézise is zajlik.	
4.	Folyamatai közt biológiai oxidáció is végbemegy.	
5.	Enzimek hatására megy végbe.	
6.	Részeként vitaminok szintézise is zajlik.	
7.	Folyamatait hormonok befolyásolják.	



A grafikon a vérben keringő tejsav koncentrációjának változását mutatja (a nyugalmi értékhez viszonyított mértékegységekkel) egy erős munkavégzést követő időszakban.

8. Az izomrostok mely részében (sejtalkotójában) keletkezett a felszabaduló tejsav?

.....

9. Magyarázza meg a tejsav koncentrációjának növekedését a munkavégzés után!

.....

10. Magyarázza meg a tejsav koncentrációjának csökkenését a munkavégzés után 15. percet követően! Hol és mi történik a tejsavval?

.....

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

Táplálkozás és egészség – esszé

10 pont

Foglalja össze és magyarázza meg az egészséges táplálkozás néhány szabályát!
Esszéjében az alábbiakra térjen ki:

- a) A minőségi éhezés fogalma, az esszenciális aminosavak fogalma. (2 pont)
- b) Az élelmiszer-tartósítás célja, három lehetséges módja. Egy példa a tartósítószer lehetséges kockázataira. (3 pont)
- c) A fenilketonuriás ember betegségének oka, táplálkozásának szabálya. Az (I. típusú) cukorbetegség oka, cukorbeteg táplálkozásának általános szabályai. (5 pont)

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

Esszéjét a 18-19. oldalon írhatja meg!

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

X.B Erdők

Erdők szerkezete és fajösszetétele

10 pont

Diákok 300 és 700 m tengerszint feletti magasság közötti, az éghajlati zónának megfelelő erdők szerkezetét és faji összetételét hasonlították össze.

Az egyes szintek borítási viszonyainak május végi állapotát táblázatban foglalták össze.

1. Töltse ki a táblázat fejlécét a három erdőtípus (életközösség) nevének beírásával! (3 pont)

erdőtípus neve			

lombkoronaszint borítás (%)	75	95	80
cserjeszint borítás (%)	20	12	16
gyepszint borítás (%)	49	19	26

2. Magyarázza a gyepszint eltérő borítási értékeit a három életközösségben!

.....



3. A vizsgáltak közül melyik erdőtípus látható a fényképen? Nevét írja az üres cellába!

--

A diákok az egyik erdőtípus növényzetének borítási értékeit több éven át azonos időpontokban is megvizsgálták, tapasztalataikat táblázatban foglalták össze.

a borítás mértéke %	2012. április	2012. május	2013. április	2013. május
	12.	31.	10.	28.
lombkoronaszint	30	80	25	82
cserjeszint	10	16	10	16
gyepszint	53	26	70	22

4. Milyen jelenségre ad példát a táblázat? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

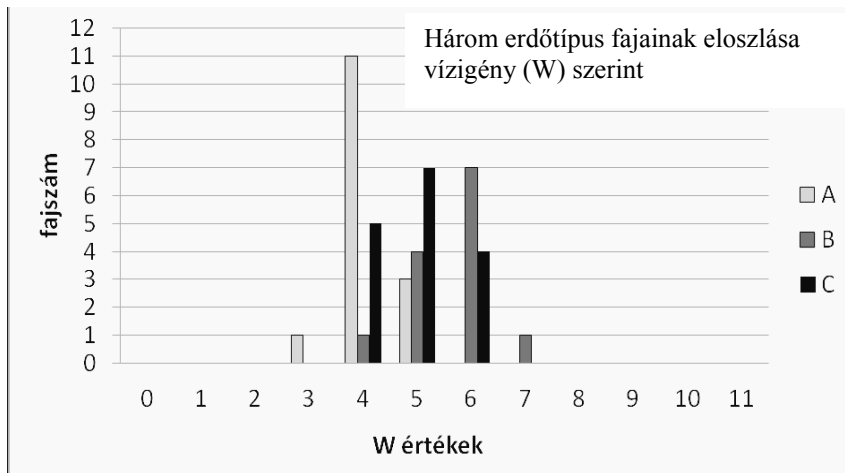
- A) degradációs folyamat
- B) szukcessziós folyamat
- C) aszpektusváltások
- D) biomassa piramis
- E) az energiaáramlás irányváltozása

--

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

5. Mi okozta a gyepszintben a változásokat?

- A) új fajok megjelenése
- B) a tavasszal virágzó fajok visszahúzódása
- C) erdészeti beavatkozás
- D) tömeges fajpusztulás
- E) a klíma megváltozása



A tanulók az egyes erdőtípusok növényfajait vízigényük alapján csoportosították. Eredményeiket a grafikonon mutatja. A nagyobb W-érték a faj nagyobb vízigényét jelzi.

6. Számolja ki ennek alapján az egyes erdőtípusok jellemző vízellátottság-értékeit az eredmények átlagolásával. Az eredményeket írja a táblázat üres celláiba! Az „A” erdőtípusét megadtuk. (2 pont)

erdőtársulás/típus	jellemző (átlagos) vízellátottság
A	62 / 15 = 4,13
B	
C	

7. Adjon magyarázatot az átlagos vízigényekben tapasztalt különbségekre, figyelembe véve az életközösségek jellemző földrajzi elterjedését!

Erdők – esszé

10 pont

Mutassa be a természeti környezet és az ember hatását az alábbi hazai erdőtípusok esetében! Az alábbi szempontokra térjen ki!

- a) A természeti környezet szerepe a ligeterdők fenntartásában és példák az emberi hatásra. (3 pont)
- b) Az emberi hatás szerepe a nyáras-borókások létrejöttében. (1 pont)
- c) A természetközeli fás életközösségek és a faültvények közti különbségek (fajgazdagság, genetikai sokféleség, életkoreloszlás) magyarázata. (Mindhárom különbség oka.) (6 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	esszé	összesen

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

	Maximális pontszám	Elért pontszám
I. Az éltető nitrogén	8	
II. Miért pusztul a nád?	9	
III. Lisztérzékenység	9	
IV. Reflexek	8	
V. Genetikai sokféleség	8	
VI. A DNS összetétele és működése	13	
VII. Páfrány és előtelepe	8	
VIII. „Lombos tüdőd szép cserjéi”	8	
IX. Élőlények tulajdonságai	9	
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: