

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. október 26.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

minden vizsgázó számára

2022. október 26. 14:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

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

Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

A feladatsor két részből áll.

A mindenki számára **közös feladatok (I–VIII.)** helyes megoldásáért 80 pontot kaphat.

Az **utolsó feladat (IX.)** két változatot (A és B) tartalmaz. Ezek közül **csak az egyiket kell megoldania!** Az utolsó feladatban szereshető 20 pontot csak az egyik választható feladatból kaphatja, tehát nem ér el több pontot, ha mindkettőbe belekezdett. Ha mégis ezt tette, a dolgozat leadása előtt tollal húzza át a nem kívánt megoldást! Ellenkező esetben a javítók automatikusan az „A” változatot fogják értékelni.

A feladatok zárt vagy nyílt végűek. A **zárt végű kérdések megoldásaként** egy vagy több nagybetűt kell beírnia az üresen hagyott helyre. Ezek a helyes válasz vagy válaszok betűjelei. Ügyeljen arra, hogy a betű egyértelmű legyen, mert kétes esetben nem fogadható el a válasza! Ha javítani kíván, a hibás betűt egyértelműen húzza át, és írja mellé a helyes válasz betűjelét!

A	D
---	---

helyes

A	D	C
---	--------------	--------------

elfogadható

D

rossz

A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell 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. Az érettségi követelményeknek megfelelő legpontosabb válaszokat adja!

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

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A sötürke háttérű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!



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

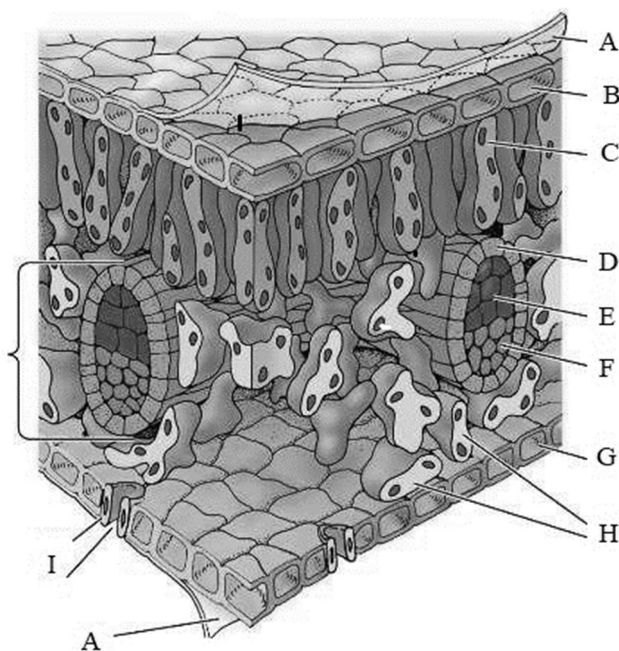
I. Két szerv

11 pont

Hasonlítsa össze az emberi bőr és a növényi levél jellemzőit! A mutáció lehetőségétől tekintsünk el. A megfelelő betűket írja az állítások utáni négyzetekbe!

- A) A kifejlett falevéltre (zárwatermő) jellemző
- B) Az emberi bőrre jellemző
- C) Mindkettőre igaz
- D) Egyikre sem igaz

1.	Felületét hámszövet alkotja.	
2.	Élő sejtjei képesek biológiai oxidáció révén energiához jutni.	
3.	A külvilággal közvetlenül érintkező sejtjei elvesztették osztódóképességüket.	
4.	Külső rétege folyamatosan keletkező és pusztuló sejtekből áll.	
5.	Egész felületén át akadálytalanul zajlik a gázok felvétele és leadása.	
6.	Sejtjei sejtmagjaikban azonos genetikai információt hordoznak.	
7.	Anyagszállító rendszerének egyik funkciója a légzési gázok szállítása.	
8.	Sejtjei sejtfallal határoltak.	



9. A fotoszintézis a szövetes növényekben a zöld színtestekben zajlik. Az ábrázolt növényi levél tömbszelvényen mely betűkkel jelölt sejtekben fordulnak elő zöld színtestek? Egy betűjelet megadtunk. (2 pont)

C		
---	--	--

10. A levéltetvek általában ebből a folyadéktérből nyerik táplálékukat. Az ábrán melyik betűjel mutat erre a részre?

--

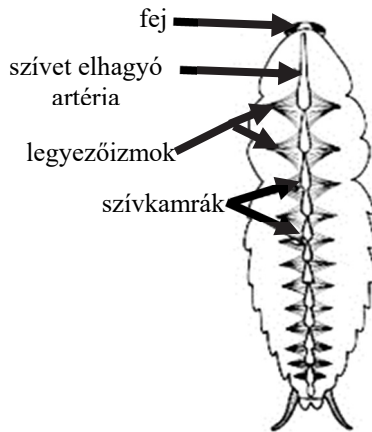
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

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

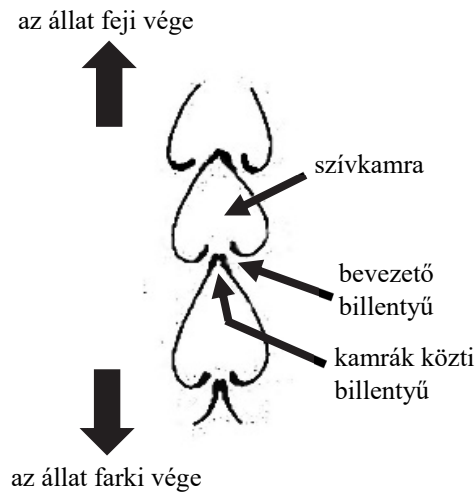
II. Állati keringés

13 pont

Az ábrán a rovarszív általános felépítését, valamint a szívot alkotó kamrák szerkezetét látja. A szív mozgását a rovarok esetében nem csak a szívfalban levő izmok, hanem a szív falára kívülről tapadó, a háti kitépáncél belső oldalán eredő izmok is végzik. Hatásukra a kamrák tágulnak. A szív oldalán levő nyílásokat, és a kamrák közti nyílásokat egyaránt billentyűk zárják. Tanulmányozza az ábrákat, és válaszoljon a kérdésekre!



1. ábra



2. ábra

1. Az alábbi, a rovarok keringési rendszerével kapcsolatos állítások közül az igazak betűjelzését írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A rovaroknak zárt keringési rendszere van.
- B) A rovarok testfolyadék a szívben a fej irányába áramlik.
- C) A legyezőizmok összehúzódása préseli ki a szívből a testfolyadékot.
- D) A rovarok testfolyadék nem szállít tápanyagokat.
- E) A rovaroknak nincsenek vénáik.

--	--

2. A 2. ábrán a rovarszív működés közben látja. Melyik állítás igaz a működő szívvel kapcsolatban? (2 pont)

- A) A 2. ábrán látható állapotban a testfolyadék beáramlik a szívbe.
- B) A 2. ábrán látható állapotban a legyezőizmok elernyedtek.
- C) A kamrák közötti billentyűk a legyezőizmok elernyedésekor kinyílnak.
- D) A szívbe vezető billentyűk a legyezőizmok elernyedésekor kinyílnak.
- E) A szívbe vezető billentyűk és a kamrák közötti billentyűk egyszerre nyílnak ki.

--	--

3. A rovarok keringési rendszerében áramló testfolyadék, és a gerincesek vérének oxigéntartalma között van egy fontos különbség. Magyarázza a különbséget!

.....

.....

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

A gerincesek keringési rendszerének különböző pontjain a vér összetétele jellegzetesen változik. Azonosítsa az alábbi határozókulcs segítségével különböző gerinces csoportok keringési rendszerének egyes szakaszait! A feladat megoldása során *kevert vérnek* tekintjük a vért, ha oxigéngáz-tartalma az állatra jellemző artériás és vénás véré közt van. Mindegyik gerinces csoportnál a legjellemzőbb hazai fajokat vegye figyelembe!

Az azonosítandó szakaszok:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| A halak szívkamrája | A kétéltűek szívkamrája |
| A hüllők testartériája (aorta) | A hüllők testvénája |
| A madarak tüdőartériája | A madarak bal kamrája |
| Az emlősök tüdővénája | Az emlősök bal pitvara |

1. a. Artériás (oxigéngazdag) vért tartalmaz.	2.
b. Vénás (oxigénszegény) vért tartalmaz.	4.
c. Kevert vért tartalmaz.	6.
2. a. Falában elágazó / Y-alakú izomsejtek (rostok) is vannak.	3.
b. Falában nincsenek elágazó / Y-alakú izomsejtek.	1. szakasz
3. a. Nyitott vitorlás billentyűn át áramlik ki belőle a vér.	2. szakasz
b. Nyitott zsebes billentyűn át áramlik ki belőle a vér.	3. szakasz
4. a. Négyüregű szívvel rendelkező állatra jellemző.	5.
b. Nem négyüregű szívvel rendelkező állatra jellemző.	4. szakasz
5. a. Falában sok simaizmot és rugalmas rostot tartalmazó réteg található.	5. szakasz
b. Fala tágulékony, kevésbé rugalmas.	6. szakasz
6. a. Két szívüreggel áll közvetlen vérátáramlási kapcsolatban.	7. szakasz
b. Egyetlen, részben osztott kamrával áll közvetlen áramlási kapcsolatban.	8. szakasz

4. Adja meg az egyes szakaszok nevét! (8 pont)

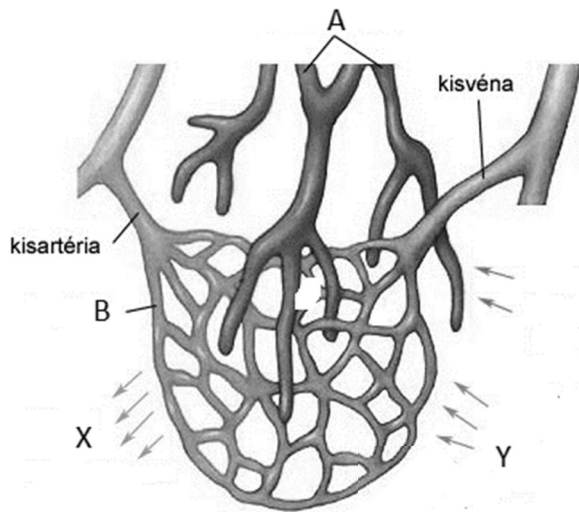
- szakasz:
- szakasz:
- szakasz:
- szakasz:
- szakasz:
- szakasz:
- szakasz:
- szakasz:

1.	2.	3.	4.	összesen

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

III. Nyirokkeringés

10 pont



Az ábra a szövetnedv, a vér és a nyirok kapcsolatát szemlélteti. A kis nyilak a folyadék áramlásának irányát mutatják.

1. Nevezze meg az A-val és B-vel jelölt erek típusát a benne áramló folyadék alapján! (2 pont)

A:

B:

Hogyan jellemezhetjük az X-szel és Y-nal jelölt helyeken a nyomásviszonyokat?

Írja a táblázat középső oszlopába a megfelelő > vagy < vagy = jelet!

		< > =	
2.	A vérnyomás értéke az X hely ereiben.		A vérnyomás értéke az Y hely ereiben.
3.	A plazmafehérjék oszmotikus nyomása az X hely ereiben.		A plazmafehérjék oszmotikus nyomása az Y hely ereiben.



A fénykép a nyirokkeringés zavara miatt dagadt, ödémás jobb lábat mutat, mellette a beteg egészséges, bal végtagját.

4. Mi mozgatja a nyirokerekben a nyirokfolyadékot a szív irányába? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!

(2 pont)

- A) A végtag simaizmainak összehúzódása.
- B) A végtag harántcsíkolt izmainak mozgása.
- C) A nyirokerek falának simaizmain végigfutó pulzushullám.
- D) Belégzéskor a mellkasban kialakuló alacsony nyomás szívó hatást fejt ki a nyirokra.
- E) A gravitáció a nyirokáramlás fő mozgatóereje.

--	--

A nyiroködémát masszázssal is kezelik. A masszírozott végtagban felélénkül a nyirok áramlása.

5. Írja le, hogy mi biztosítja, hogy nem folyik a nyirok visszafelé (a szívvel ellentétes irányba)!

.....

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

6. A vékonybél nyirokereiben más nyirokerektől eltérő összetételű nyirok áramlik. Mi okozza ezt a különbséget?

.....

7. A nyirokkeringés szoros kapcsolatban áll a vérkeringéssel. Mi növeli meg a véráramlás mértékét a vékonybél nyálkahártyájának ereiben? (2 pont)

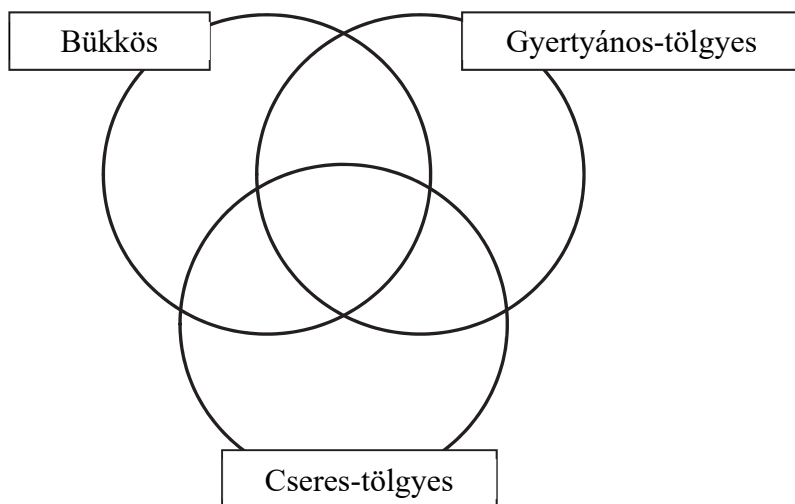
- A) A mellékvesevelő fokozódó hormontermelése.
- B) A mellékpajzsmirigy fokozódó hormontermelése.
- C) A pajzsmirigy csökkenő hormontermelése.
- D) A szimpatikus idegrendszer fokozódó aktivitása.
- E) A paraszimpatikus idegrendszer fokozódó aktivitása.
- F) A szimpatikus dúcok aktivitásának csökkenése.

--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

IV. Domb- és hegyvidéki erdőink

8 pont



Írja be az állítás sorszámát a megfelelő körbe, metszetbe! Az állítások a hazánkra jellemző klímazonális erdőkre vonatkoznak.



1. Kettős lombkoronaszintje van.
2. Gyepszintje tavasszal és nyáron virágzó fajokban gazdag.
3. Zónája 600 méteres tengerszint feletti magasságban kezdődik hazánkban.
4. Jellemzője a kora tavaszi gumós (geofita) aszpektus.
5. Egy lombkoronaszintje van.
6. Kialakulásának a 400-600 méter tengerszint feletti magasságra jellemző klíma kedvez.
7. Jellemző, állományalkotó fája a kocsánytalan tölgy.
8. Kialakulását elsősorban a csapadék- és hőmérsékletviszonyok határozzák meg.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

VI. A fehérjeszintézis kezdete

9 pont

A baktériumok mRNS-ében John Shine és Lynn Dalgarno tudósok fedeztek fel egy szakaszt, melynek nukleotidsorrendjét (szekvenciáját) később róluk nevezték el. Az mRNS ennek segítségével kapcsolódik az RNS-ben rögzített információ leolvasását, fordítását (transzlációját) elvégző sejtszervecskéhez. A kapcsolódás során a Shine-Dalgarno-szekvencia nukleotidjai a bázispárosodás szabályainak megfelelően párba állnak a sejtszervecskében található RNS bázisaival. Ez a szekvencia felelős azért, hogy az mRNS leolvasása pontosan a START kodontól induljon.

- Adja meg a nevét annak az RNS tartalmú sejtalkotónak, ami megköti az mRNS Shine-Dalgarno-szekvenciájának nukleotidjait!
- Hol található meg ez a sejtszervecske azokban az élőlényekben, amelyekben a Shine-Dalgarno-szekvenciát felfedezték?

- A) A zöld színtestben.
- B) A mitokondriumban.
- C) Az endoplazmatikus retikulumban.
- D) A sejthártyában.
- E) A sejtplazmában.

- Indokolja, miért fontos, hogy az mRNS leolvasása pontosan a START kodontól kezdődik!

.....
.....

Előfordulhat, hogy az mRNS START és STOP kodon között néhány bázis kiesik.

- Egy fehérje szintézise során az eredetivel azonos aminosavsorrendű, de egy aminosavval rövidebb polipeptidlánc keletkezett. Hány bázis kiesése okozta ezt a hibát?

.....

Előfordulhat, hogy egyetlen bázis kiesése következtében leáll a fehérjeszintézis.

- A kodonszótár segítségével adjon meg egy olyan 6 nukleotidból álló mRNS-szakaszt, amelyre igaz, hogy ha a második nukleotidja kiesik, akkor leáll a fordítás (leolvasás, transzláció) folyamata!

Kieső
nukleotid

Az mRNS nukleotidjai						
	A fehérje aminosava			A fehérje következő aminosava		

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

	U	C	A	G
U	UUU } Fenilalanin UUC } (Phe, F) UUA } Leucin UUG } (Leu, L)	UCU } Szerin UCC } (Ser, S) UCA } UCG }	UAU } Tirozin UAC } (Tyr, Y) UAA } STOP UAG }	UGU } Cisztein UGC } (Cys, C) UGA } STOP UGG } Triptofán (Trp, W)
C	CUU } Leucin CUC } (Leu, L) CUA } CUG }	CCU } Prolin CCC } (Pro, P) CCA } CCG }	CAU } Hisztidin CAC } (His, H) CAA } Glutamin CAG } (Gln, Q)	CGU } Arginin CGC } (Arg, R) CGA } CGG }
A	AUU } Izoleucin AUC } (Ile, I) AUA } AUG } Metionin (Met, M)	ACU } Treonin ACC } (Thr, T) ACA } ACG }	AAU } Aszparagin AAC } (Asn, N) AAA } Lizin AAG } (Lys, K)	AGU } Szerin AGC } (Ser, S) AGA } Arginin AGG } (Arg, R)
G	GUU } Valin GUC } (Val, V) GUA } GUG }	GCU } Alanin GCC } (Ala, A) GCA } GCG }	GAU } Aszparagin- sav (Asp, D) GAC } Glutamin- sav (Glu, E) GAA } GAG }	GGU } Glicin GGC } (Gly, G) GGA } GGG }

A kodonszótár

A Shine-Dalgarno-szekvencia az AGGAGG bázishatosból áll.

Adja meg a Shine-Dalgarno-szekvenciával párt alkotó nukleotid sorrendeket a DNS- és RNS-molekulákban! (2 pont)

6. A Shine-Dalgarno-szekvencia szintézise során a nem átíródnak DNS-szál nukleotid sorrendje:						
Shine-Dalgarno-szekvencia	A	G	G	A	G	G
7. A Shine-Dalgarno-szekvenciával párt alkotó RNS nukleotid sorrendje:						

8. Mely megállapítások igazak a Shine-Dalgarno-szekvenciával kapcsolatban?

- A) A Shine-Dalgarno-szakaszt csak kétgyűrűs (purin) bázisok alkotják.
- B) Ehhez a szekvenciához két tRNS kapcsolódik,
- C) Ez a hat nukleotid két aminosavat kódol.
- D) Ez a szakasz konzervatív, azaz nem mutálódhat, mert akkor nem megy végbe pontosan a leolvasás, lefordítás.
- E) A Shine-Dalgarno-szakasz kovalens kötésekkel köti meg a bázispárosodás szabályainak megfelelő RNS szakaszt.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

VII. A sarlósejtes vérszegénység elterjedése

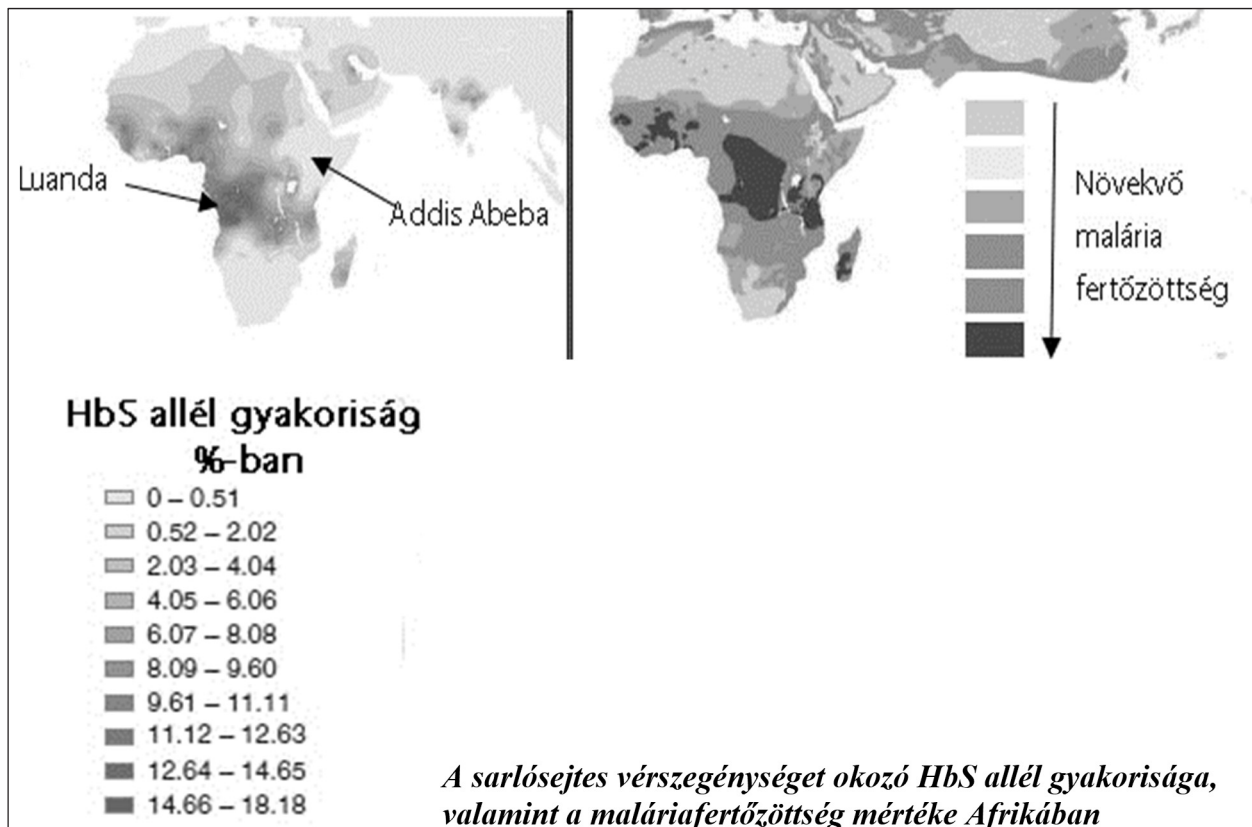
7 pont

A sarlósejtes vérszegénység homozigóta recesszív formája súlyos, heterozigóta változata enyhébb tüneteket okoz. A sarlósejtes vértetek molekulái nagyobb megterhelés esetén elégtelenül kötik meg az oxigént.

1. Melyik molekula szerkezetét módosította a recesszív allélt okozó mutáció?
2. Felnőtt emberek lapos csontjainak melyik részében aktív az a gén, melyet ez a mutáció érintett?
.....
3. Mi a valószínűsége annak, hogy két, a sarlósejtes vérszegénység szempontjából heterozigóta ember házasságából egészséges gyermek szülessen?
.....

A sarlósejtes vérszegénységben szenvedő emberek vértestjeit nem képes megfertőzni a malária a kórokozója.

4. Mi magyarázza a sarlósejtes vérszegény emberek magasabb arányát a maláriával fertőzött területeken a maláriával nem fertőzött területekhez képest?
A) A homozigóta domináns genotípusúak szelekciós előnye.
B) A homozigóta recesszív genotípusúak szelekciós előnye.
C) A heterozigóta genotípus által meghatározott fenotípus szelekciós előnye.
D) Szétválasztó szelekció.
E) Irányító szelekció.



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

5. Számítsa ki az ábra alapján, hogy hány heterozigóta sarlósejtes vérszegény ember él az 5 milliós lakosságú angolai Luandában! A térképen szereplő *HbS* allélgyakoriságok átlagával számoljon! Luandában a feltüntetett skála legsötétebb árnyalatát vegye figyelembe. Rögzítse a számítás menetét is! (2 pont)

Afrika egy másik városában, Addis Abebaban a sarlósejtes vérszegénységet okozó *HbS* allél gyakorisága 66-szor kisebb Luandához képest, ugyanakkor a maláriafertőzöttség aránya itt is magas. Míg Angola fővárosa a tengerparton fekszik (légtérnyomás 101,3 kPa), addig az etióp nagyváros 2500 m tengerszint feletti magasságban, az itt mérhető légtérnyomás 71,3 kPa.

6. Állítson fel hipotézist arra vonatkozóan, hogy miért alacsonyabb Addis Abebaban a sarlósejtes vérszegények gyakorisága a luandai sinthez képest annak ellenére, hogy a maláriás fertőzöttség mértéke ott is magas! Válaszában szerepeljen a *szelekció* kifejezés!

.....

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

VIII. Zsírok emésztése

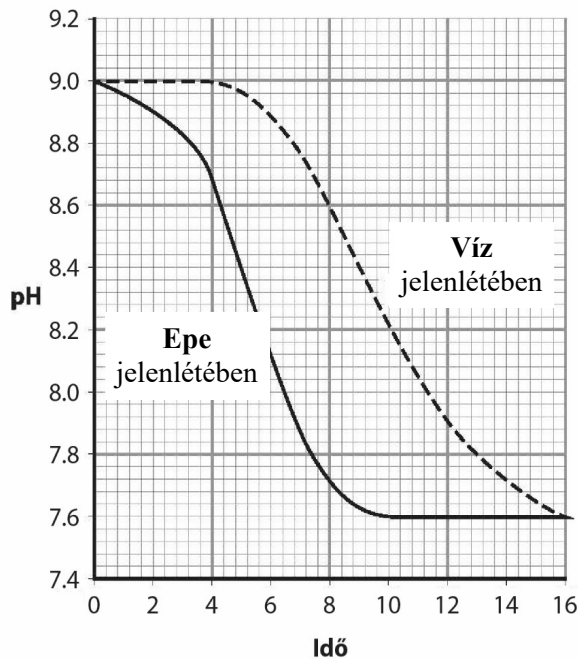
10 pont

A neutrális zsírok emésztését a lipáz enzim végzi.

1. Adja meg, hogy a lipáz enzim mely vegyületekre bontja egy neutrális zsír molekuláját!

..... és

2. Adja meg azon emésztőnedv nevét, amely mind a négy hidrolizálható tápanyagtípust bontja, így a lipázt is termeli!



A tanulók kísérletet végeztek el, amely az epe hatását vizsgálta a zsírok emésztésére. Epét és tejet keverték össze egy főzőpohárban, majd a pH-mérő eszköz érzékelőjét a keverékbe helyezték. A kísérlet kezdő időpontjában lipáz enzimet adtak a keverékhez. Ezt követően 2 percenként megmérték a keverék pH-ját. Ugyanezt a kísérletet elvégezték egy olyan keverékkel is, amelyhez epe helyett vizet adtak. A két kísérlet során kapott adatok alapján az alábbi grafikont készítették.

A kísérlet és a grafikon tanulmányozása után válaszoljon az alábbi kérdésekre!

3. Nevezzen meg *két* olyan kísérleti körülményt/változót, amelyet azonos értéken kell tartani, azért, hogy a kísérlet eredményei értékelhetők legyenek!

.....

4. Mi okozta a pH-csökkenést mindkét kísérlet esetében?

5. Az epe segíti a zsírok emésztését. A grafikon adatai hogyan bizonyítják ezt a tényt?

.....

Egészítse ki az alábbi magyarázatot a megfelelő szakszavak beírásával!

A zsírok emésztésében az epe hatóanyagai az (6.) sói, melyek (7.) tulajdonságuk miatt a nagy zsírcseppeket kolloid nagyságrendű apró cseppekre bontják, azaz (8.). A folyamat (9.) a zsírcseppek összfelületét, melyen keresztül a lipáz kifejtheti hatását, így az emésztés jelentősen (10.).

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

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

Választható feladatok

IX.A Szemorvosnál

20 pont

Rendelés előtt

10 pont

1. Nevezze meg a retinában található kétféle receptorsejtet, és ezek fő funkcióját! (2 pont)

- funkció:
- funkció:

2. Szürkületben hazatérő ember szeretné kinyitni a lakását. Jobban látja a kulcslyukat, ha nem pontosan ránéz, hanem kissé mellé tekint. Mi a jelenség magyarázata? (2 pont)

.....
.....

3. A receptorsejtek működéséhez nélkülözhetetlen az A-vitamin (származéka). Milyen típusú vegyület ez? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A) Polipeptid
- B) Aminosav
- C) Nukleotid-származék
- D) Szteroid
- E) Karotinoid

4. A szem melyik részével érintkezik a retina? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A) a szemcsarnokkal
- B) a szemlencsével
- C) az ínhártyával
- D) az üvegtesttel
- E) a pupillával

Hasonlítsa össze a megadott szempontok alapján a szemlencsét és a szaruhártyát! *A megfelelő szervrészlet betűjelét írja az állítás utáni négyzetbe!* (4 pont)

- A) Szemlencse
- B) Szaruhártya
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

5.	A szem fénytörő közege.	
6.	A csarnokvízzel érintkezik.	
7.	Szemmozgató izmok tapadnak rá.	
8.	Fénytoróképessége változtatható.	

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

Szembetegségek – esszé

10 pont

Írjon rövid esszét a látást veszélyeztető felsorolt megbetegedésekről! Fogalmazásában térjen ki az alábbi szempontokra:

1. A rövid- (közel)látás fizikai oka, következménye, a nem műtéti kezelési lehetősége. (3 pont)
2. A vörös-zöld szintévesztés öröklődésének jellemzői, megoszlása a nemek között. (3 pont)
3. A zöldhályog és a szürkehályog oka, a látásra gyakorolt hatásuk. (4 pont)

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

Esszét a 18. oldalon írhatja meg!

IX.B A természet és az ember

20 pont

Természeti tőke

10 pont

Az elmúlt évtizedben olyan indikátorok (jelzőszámok) fejlesztése indult meg, amelyek szakmailag megalapozott, de egyszerű értékelést adnak egy adott terület élővilágának állapotáról. Közülük egyik a növényzet-alapú természeti tőke index (NCI), amely megmutatja egy adott terület növényzetének a természetes állapottól való távolságát. Az index kiszámításának menete: minden egyes élőhely kiterjedését (A_i) megszorozzuk az adott élőhely becsült természetességével (HQ_i), majd összeadjuk azokat. Az így kapott eredményt elosztjuk a vizsgált terület teljes kiterjedésével (A_r).

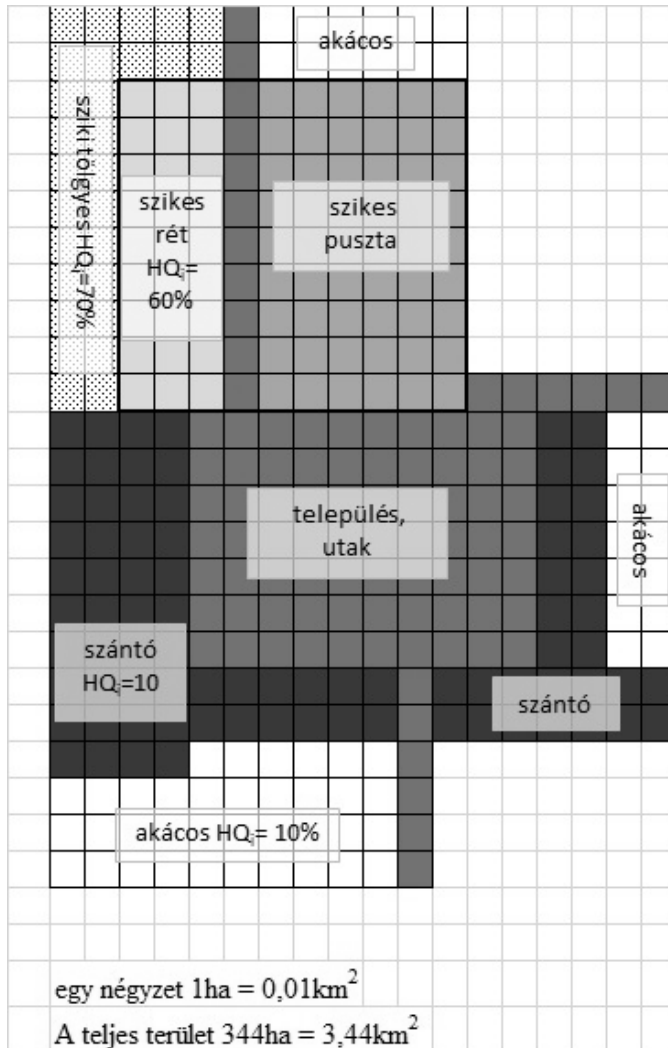
Azaz

$$(A_1HQ_1 + A_2HQ_2 + \dots + A_nHQ_n) / A_r = \text{NCI}$$

Az alábbi ábra egy falu élőhelytérképét mutatja. Az egyes foltokban meg van adva az élőhelytípus és annak becsült természetessége.

1. Határozza meg a táblázat kitöltésének segítségével a falu területének növényzet-alapú természeti tőke indexét (NCI) (Egész számra kerekítsen!) A növényzet-alapú természeti tőke indexet (NCI) írja a táblázat alatti pontozott vonalra! Az első sort példaként megadtuk.

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



élőhely	A _i (ha)	HQ _i (%)	A _i HQ _i
település, utak	93	10	930
szántó			
szikes puszta		52	
szikes rét			
akácós			
sziki tölgyes			
Összesen			

NCI =(%)
(Egész számra kerekítve.)

2. A falu környékén háromféle sziki élőhely is előfordul. Egészítse ki a megfelelő kifejezés pontozott vonalra való beírásával a szikesek kialakulásáról és a szikes puszták jellemzőiről szóló szöveget!

A szikes talajok kialakulásához a talaj(2.) rétegében az erős napsugárzás miatti (3.) mértéke nő. Ez a(4.) felhalmozódásához vezet. A magas(5.) ion koncentráció tömörre teszi a talaj szerkezetét. Ennek következménye a szikes talajok rossz(6.)- és(7.) ellátottsága.

Természetvédelem – esszé

10 pont

1. Értelmezze a kihalási küszöb fogalmát, kapcsolatát a genetikai sodródással és a beltenyészet következtében föllépő leromlással! Magyarázza el, hogy mely természetvédelmi intézkedésekkel csökkenthető ennek veszélye! (4 pont)
2. Hozzon két példát a természetvédelem jogi lehetőségeire a fajok védelme érdekében, valamint két példát az aktív természetvédelem fajmegőrző szerepére! (4 pont)
3. Mutassa be egy példán keresztül a tájidegen fajok behurcolásának, bejutásának veszélyeit! (2 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	esszé	összesen

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

	pontszám	
	maximális	elért
I. feladat	11	
II. feladat	13	
III. feladat	10	
IV. feladat	8	
V. feladat	12	
VI. feladat	9	
VII. feladat	7	
VIII. feladat	10	
Feladatsor összesen	80	
IX. feladat: Választható esszé és problémafeladat	20	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		
Választható esszé és problémafeladat		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző