

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. május 17.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2007. május 17. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS MINISZTERIUM

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

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–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 szerezhető 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 **NAGYBETŪT 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!



helyes



elfogadható



rossz

A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell alkotnia. A nyílt végű kérdésekre adott válaszát a pontozott vonalra (.....) írja. 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.

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

Zsebszámológép használható.

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!

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

I. A mikroszkópos kutatás úttörője

10 pont



Ez a bankjegy-terv M. C. Escher holland grafikustól származik, és Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723) holland természetbúvárt ábrázolja. Leeuwenhoek kezében tartja apró mikroszkópját, mely egyetlen beillesztett lencse segítségével több százszoros nagyítást adott.

1. Mi a fő különbség a Leeuwenhoek-mikroszkóp és a tőle balra ábrázolt XX. századi kutatómikroszkóp fölépítése (optikai rendszere) között? (1 pont)

.....

2. Hogyan számítható ki egy ma használatos fénymikroszkóp nagyítása? (1 pont)

.....

3. A bankjegy-tervet szinte elborítják a Leeuwenhoek által fölfedezett apró lények rajzai. Jobb keze alatt egy zöld szemes ostoros látható, benne apró (a valóságban zöld színű) gömbökkel. Melyik sejtalkotót jeleníti meg így a rajz? (1 pont)

.....

4. A zöld szemes ostoros életmódja szempontjából különleges faj, mert heterotróf és autotróf életmódra egyaránt képes. Mit jelent ez a két kifejezés? Fejezze be a mondatokat! (2 pont)

- Az autotróf élőlények
- A heterotróf élőlények

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

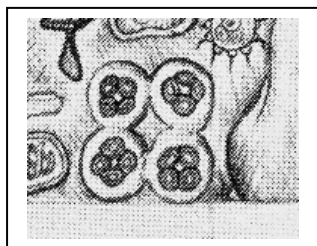
Ostoros mozgású sejtek az emberi szervezetben is előfordulhatnak.

5. Nevezzen meg egy ostorral mozgó emberi sejtet! (1 pont)

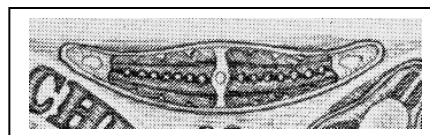
.....

A bankjegy alsó részén prokarióta kékoszatok (kékbaktériumok) csoportját (**A** jelű rajz), a bankjegy felső szélén pedig egy zöldmoszat-fajt láthatunk (**B** jelű rajz).

A



B



6. Mi a fő különbség a kékoszatok és a zöldmoszatok sejtjeinek belső felépítése között? Legalább két különbséget nevezzen meg! (1 pont)

.....

7. Milyen típusú az ábrázolt két faj testszerveződése? (1pont)

a kékoszat faj testszerveződése:.....

a zöldmoszat faj testszerveződése:.....

8. Az ábrázolt kékoszatokhoz hasonló fajok szennyezett vizeinkben néha nagy tömegben szaporodnak el („vízvirágzás”). Milyen káros hatása lehet ennek? (1 pont)

.....

9. Leeuwenhoek kitűnő megfigyelő és jó rajzoló volt, számos baktériumot is leírt. Azt azonban, hogy a baktériumok és a betegségek között összefüggés lehet, csak jóval később bizonyította tervszerű kísérleteivel egy francia kutató. Ki volt ő? (1 pont)

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

II. Az ember emésztőnedvei

10 pont

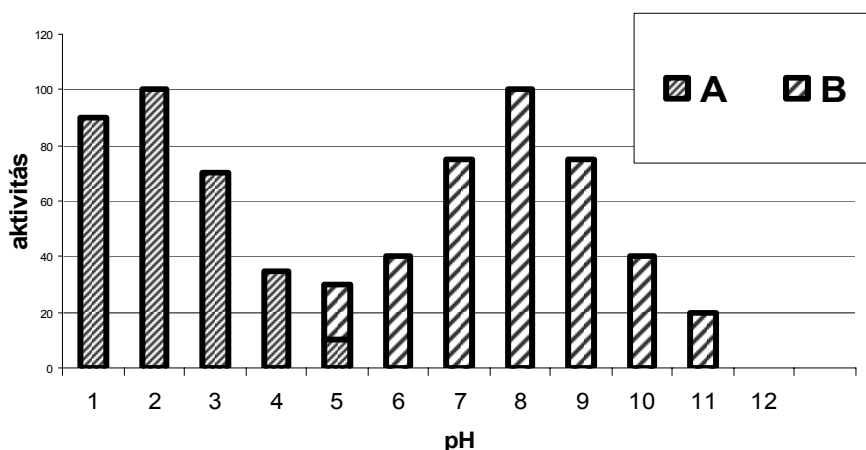
Emerből nyert emésztőnedvek (**A** és **B**) működését vizsgáltuk különböző kémhatásokon.

A vizsgálat során kétszer 12 darab kémcső mindegyikébe 3 cm³ fehérjeoldatot öntöttünk, majd mindkét sorozat kémcsőveinek kémhatását beállítottuk rendre pH = 1, pH = 2, pH = 3, ... pH = 12-es értékekre. Ezt követően az egyik kémcsősorozat kémcsőveibe bemértünk 1–1 cm³-t az **A**, a másik kémcsősorozat kémcsőveibe a **B** emésztőnedvből.

Az emésztőnedvek működéséhez optimális hőmérsékletet biztosítottunk.

1. Hány °C-on működnek a természetes körülmények között az ember bélsatornájában az emésztőnedvek? *Válaszát írja a pontozott vonalra!*°C (1 pont)

Az emésztőnedvek működési aktivitását (az általuk időegység alatt lebontott szubsztrát mennyiségét) a pH függvényében ábrázolva az alábbi diagramot kaptuk:



Írja a vizsgált emésztőnedv-minták jelzése melletti négyzetbe a működésükhöz optimális pH értékét! (2 pont)

2.	A	
3.	B	

Írja az alábbi meghatározások melletti négyzetbe annak az emésztőnedvnek a betűjelét, amelyre a meghatározás igaz. Ha a meghatározás mindkettőre igaz, akkor „C” betűt, ha egyikre sem igaz, akkor „D” betűjelölést használjon! *Minden helyes válasz 1 pont.*

4.	pH-ját a gyomor falának sósavat termelő mirigysejtjei biztosítják.	
5.	A fehérjéken kívül a szénhidrátok, a zsírok és a nukleinsavak bontását is végzi.	
6.	Enzimfehérjéket tartalmaz.	
7.	A közép bélben fejti ki hatását.	
8.	Belső elválasztású mirigyek termelik.	
9.	Működését a májban termelődött szteránvázis vegyületek segítik.	
10.	A hasnyálmirigyből származhat.	

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

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

III. A kutya és a béka

8 pont

A novellarészlet figyelmes elolvasása után válaszoljon a kérdésekre!

„– Aha! – pislant a varangy. – Aha!... – és egyik szemével gúnyosan méri fel a távolságot a kutyától, a másikkal pedig attól a sűrű bokortól, amelyben eltűnhetnek. A békán nyoma sincs az addigi félénk erőtlenségnek. Élvezi a napot, és szemében arany fényben villog valami kajánság, mintha tudná, hogy a kutya, a kutyaság hajnalán, ifjonti tapasztalatlanságában, bekapott egy ilyen békát. Sokat ugyan nem ártottak a kölyökfogak, de a béka mirigyei levét eresztettek, ami égető, keserű, savanyú és mérhetetlenül büdös volt egyszerre. A kis kutya a béka után kihányt mindent, amit lehetett, itta a vizet literszám, de az is keserű volt, tehát azt is kihányta, aztán zöld füvet evett, és azt is kihányta, aztán már csak öklendezett és folyt a nyála... és azóta Sajó mérhetetlen utálattal néz minden varangyra, és még parancsra sem nyúlna hozzájuk. Vajon tudta ezt a varangy?

Valamit tudhat, mert elég szemtelenül totyog el a kutya mellett ...”

*Fekete István: Huszonegy nap
(részlet)*

„A békán nyoma sincs az addigi félénk erőtlenségnek. Élvezi a napot...” A kora tavasszal játszódó történet akkor kezdődik, amikor a varangy éppen befejezte téli álmát.

1. Miért következik be a kétéltűek szervezetében a téli inaktív időszak? *A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe!* (1 pont)

- A) Mert testük hőmérséklete a környezet hőmérsékletétől függ.
- B) Mert a nyugalmi szakasz nélkül hamarosan fölélnék tápanyag tartalékaikat.
- C) Mert bőrük a hidegben kiszáradna
- D) Mert légzésüket a tüdő mellett a bőrlégzés is kiegészíti.
- E) Mert a kétéltűek csak víz közvetítésével képesek szaporodni.

--	--

2. Honnan „tudja” Sajó, a kutya hogy a varangyokat ajánlatos elkerülni? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A) Öröklött irtózás él benne a békákkal szemben.
- B) Feltételes reflex útján tanulta meg.
- C) Belátásos tanulás révén.
- D) A varangy bőre és alakja mint kulcsinger váltja ki belőle ezt a feltétlen reflexet.

--

Egyes békák háta szürkésbarna, hasuk viszont – melyet vészhelyzetben néha hirtelen megmutatnak – feltűnő sárga-fekete mintázatú.

3. Mi magyarázza e békák hátának színezetét? Válaszát írja a pontozott vonalra! (1 pont)

.....

4. Mi magyarázza e békák hasoldalának sárga-fekete színezetét és viselkedésüket vészhelyzetben? Válaszát írja a pontozott vonalra! (1 pont)

.....

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

„...a béka mirigyei levet eresztettek” – olvashatjuk.

5. Miben különbözik a békák bőre az emlősökétől? *A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe!* (1 pont)

- A) A békák bőrében vannak mirigyek, az emlősökében nincsenek.
- B) A békák bőre nem választ ki vastag szaruréteget, az emlősöké igen.
- C) A békák bőre nem alkalmas a hőszigetelésre, az emlősöké igen.
- D) A békák bőre nem tartalmaz hámszövetet, az emlősöké igen.
- E) A békák bőrében vannak festéktermelő pigmentsejtek, az emlősökében nincsenek.

--	--

„...aztán már csak öklendezett és folyt a nyála”. A nyálkahártyareflexek, mint például a nyálelválasztás reflexközpontjai a kutyában – akárcsak az emberben – nagyrészt agyának egy kis területén összpontosulnak.

6. Melyik agyterületen található a nyálelválasztás reflexközpontja? Válaszát írja a pontozott vonalra! (1 pont)

.....

7. Említsen olyan, a szövegben is szereplő nyálkahártyareflexet, amelynek reflexközpontja szintén a 6. kérdésben helyesen megadott agyterületen található! Válaszát írja a pontozott vonalra! (1 pont)

.....

8. „.... és azóta Sajó mérhetetlen utálattal néz minden varangyra.” A kutya szervezetének mely központjai közötti kapcsolat magyarázza ezt a viselkedést? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A) A látókéreg és a vegetatív működések központjai közti kapcsolat.
- B) Az ízéző központok és a vegetatív működések központjai közti kapcsolat.
- C) A vegetatív működések központjai közt létrejött kapcsolat.
- D) A látókéreg, az ízéző központok és a vegetatív működések központjai közti kapcsolat.
- E) A látókéreg és az ízéző központok közti kapcsolat.

--

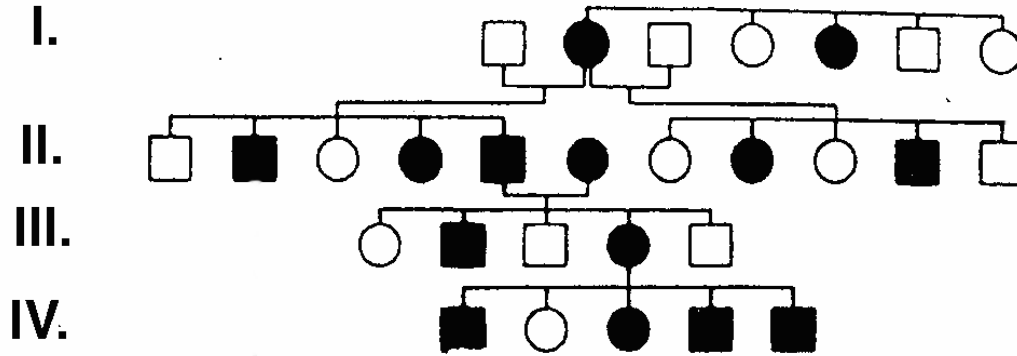
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

IV. Egy betegség öröklődése

11 pont

Az alábbi családfában a sötétített jelű személyek fiatalkori szürkehályogban szenvednek. (E betegek szemlencséje fiatal korban elhomályosodik. A teljes vakság kialakulása műtéttel elkerülhető, ám az ezt követően alkalmazott szemüveggel is igen gyengén látnak.) A körök nőket, a négyzetek férfiakat jelölnek. A szülőpárok nem ábrázolt tagjainak fenotípusa nem ismert.



A fenti családfarészlet alapján melyik genetikai mechanizmus képzelhető el a fiatalkori szürkehályog öröklődésének hátterében? Amennyiben az adott öröklésmenet magyarázhatja a fiatalkori szürkehályog öröklődését, a négyzetbe I (igaz), ha nem, H (hamis) jelet írjon! (A betegséget egyetlen gén hibája okozza. A mutáció lehetőségétől tekintsünk el.)
Minden helyes válasz 1 pont.

1.	Testi kromoszómás recesszív öröklődés.	
2.	Testi kromoszómás domináns öröklődés.	
3.	X kromoszómához kötött domináns öröklődés.	
4.	X kromoszómához kötött recesszív öröklődés.	

5. Adja meg, hogy a családfa II. sorában hány személy heterozigóta a fiatalkori szürkehályog génjére! (1 pont)
..... személy

6. Melyik jelölés írhatja le helyesen a III. sorban szereplő nő (nem ábrázolt) férjének genotípusát a betegség génjére nézve? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (1 pont)

- A) AA
- B) Aa
- C) aa
- D) X^AY
- E) X^aY

--	--

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

7. Milyen rokoni kapcsolatban vannak a II. sorban szereplő első férfi. és a III. sorban ábrázolt utolsó férfi? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A) Szülő-gyermek.
- B) Nagyszülő-unoka.
- C) Dédszülő-dédunoka.
- D) Nagybácsi-unokaöcs.
- E) Unokatestvérek.

--

Egy kis faluban, amelynek lakossága Hardy-Weinberg egyensúlyban van (s amelynek lakói csak egymás között házasodnak), az emberek 36%-a szenved fiatalkori szürkehályogban.

8. Vezesse le számítással, hogy ebben a faluban a házasságok hány százaléka lesz olyan, amelyből csak szürkehályogban szenvedő gyermek származhat! (4 pont)

.....

.....

.....

.....

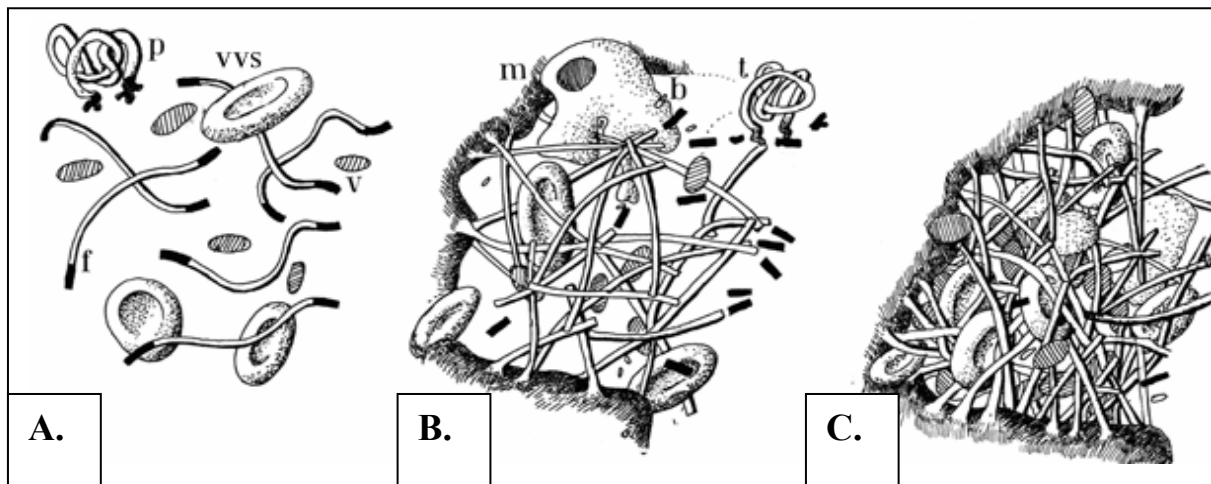
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

V. Sebesülés és gyógyulás

10 pont

Az A, B és C jelű rajzok a véralvadás lépéseit ábrázolják vázlatosan. Az „A” jelű ábrán (amely még az alvadás előtti állapotban mutatja a vért) a „vvs” jelölés a vörösvérsejteket jelzi, a „v” betű a vérlemezkéket, a „p” a protrombint (a trombin előanyagát), az „f” pedig a fibrinogénmolekulákat szimbolizálja. A többi ábra jelöléseiről a későbbiekben esik szó.



1. A „B” ábra a kezdődő alvadást mutatja. Mi a szerepe ebben a folyamatban a „t” jelű trombin molekuláknak? (1 pont)

.....

2. Mely molekulák hatására alakul át a véralvadás során a protrombin trombinná? (1 pont)

.....
.....

3. Mi termeli a protrombint és melyik vitamin szükséges az előállításához? (2 pont)

.....
.....

4. Az alvadás feltétele a vérplazmában egyik ionjának jelenléte is. Melyik ion ez? (1 pont)

.....

5. A „B” ábrán a sebbe került baktériumokat („b”) is jelölték. A szervezet mely sejtjeit mutatja „m” jelöléssel a rajz, melyek fölveszik a küzdelmet a betolakodók ellen? Milyen módon pusztítják el a baktériumokat? (2 pont)

.....
.....

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

Ha a sebet idegen test - például szálka – okozza, és azt nem távolítják el, a seb elgennyesedhet.

6. Mi alkotja a gennyet? (1 pont)

.....

A „C” ábra a seb felszínét elzáró vérlepény szerkezetét mutatja. Idővel ez zsugorodni kezd, és nedvet présel ki magából.

7. Mi a vérlepény zsugorodása során kipréselődő nedv neve? (1 pont)

.....

8. Tartalmaz-e az AB0 rendszerbe tartozó antitest(ek)et a vérlepény zsugorodása során kipréselődő nedv 0-s vércsoportú vér esetén? Ha igen, milye(neke)t? (1 pont)

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

VI. A vércukorszint meghatározása

10 pont

Olvassa el az alábbi szöveget és válaszoljon az azt követő kérdésekre!

„Régebben elterjedt volt a cukortűrési teszt, amely azt mutatta ki, hogy a szájon át adott szőlőcukortól mennyire nő meg a vér glükóztartalma: ha 75 gramm szőlőcukor elfogyasztása után két órával a vércukorszint mennyisége eléri a 200 milligrammot deciliterenként, azaz 11,1 millimól/litert, cukorbeteg áll fenn. Manapság az éhezési vércukortartalom mérését részesítik előnyben, amely cukorbetegség esetén deciliterenként 126 milligramm, azaz 7 millimól/liter. Összehasonlításként megemlítjük, hogy az egészséges ember vérében deciliterenként 70 és 110 milligramm (3,9 és 6,1 millimól/liter) szőlőcukor van.”

Élet és Tudomány 2001/3., 996-997. oldal

Egészítse ki a következő mondatokat! A megfelelő kifejezéseket írja be a számokkal jelölt kipontozott helyekre. Minden helyes megoldás 1 pont.

A cukorbetegség leggyakrabban a/a (1)..... csökkent vagy hiányos működésének következménye. Az általa termelt hormon, a/a (2)..... hiányában a kezelt betegek vércukorszintje a normálnál (3).....

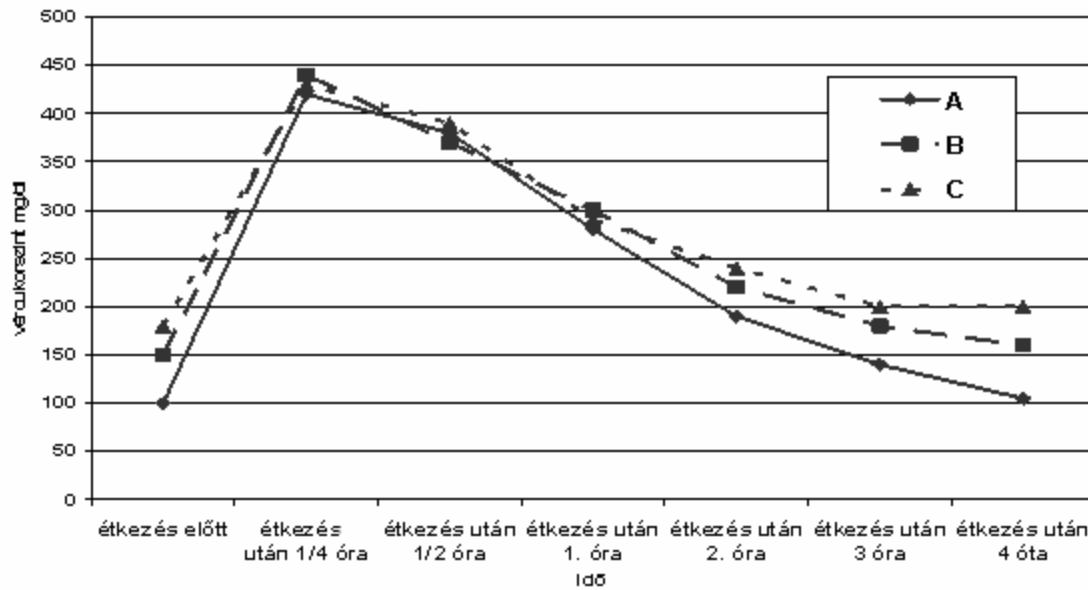
4. Melyik igaz a kiegészítendő szövegben szereplő, 2. számmal jelölt hormonra?
A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe! (1 pont)

- A) Termelődését a hipofízis elülső lebenye irányítja.
- B) Termelődését a hipofízis hátsó lebenye irányítja.
- C) Termelődése nem áll a hipofízis irányítása alatt.
- D) Olyan mirigy termeli, amely kizárólag belső elválasztású.
- E) Szteroid hormon.

5. Válassza ki, hogy az alábbi grafikonok (A, B, C) közül melyik mutatja az egészséges ember vércukorszintjének (mg/dl) változását a cukortűrési teszt során! A megfelelő görbe betűjelét írja a pontozott vonalra! (1 pont)

.....

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



6. A szöveg és a grafikon adatai alapján számolja ki, hogy a cukortűrési próba során bevitt szőlőcukor hány százaléka jelenik meg a vérben $\frac{1}{4}$ órával a fogyasztást követően! A teljes vértérfogatot tekintjük 5 liternek. A számítás menetét is tüntesse fel! (3 pont)

7. Mi az oka annak, hogy az előző kérdésre nem 100% a helyes válasz? Említsen legalább két élettani okot! (2 pont)

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

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

VII. Lebontó folyamatok vizsgálata

9 pont

Laboratóriumban a következő két kísérletet végezzük el:

I. kísérlet: egy vízszintesen tartott kémcsőbe 6-8 szem csírázó borsószemet helyezünk. A kémcsövet egy kifűrt dugóval bedugjuk, amelynek furatába egy egyenes üvegcsövet illesztünk. Az üvegcső végébe néhány cseppnyi nátrium-hidroxid (NaOH) oldatot teszünk, amelyet fenolftaleinnel festünk meg. (A vízszintesen tartott csőből a folyadék a víz felületi feszültsége miatt nem folyik ki.) Figyeljük a változást. (A fenolftalein indikátor savas és semleges közegben színtelen, lúgos közegben bíbor színű.)

II. kísérlet: egy függőlegesen tartott kémcsőbe (1. kémcső) 5 cm³ glükóz-oldatot öntünk. Ebbe egy darabka élesztőt rakunk, majd a kémcsövet 37 °C-os vízfürdőbe helyezzük. A kémcsövet egy kifűrt dugóval bedugjuk, amelynek furatába egy „U”-alakban meghajlított üvegcsövet illesztünk. Az üvegcső másik végét egy telített meszes vizet tartalmazó kémcsőbe (2. kémcső) merítjük. Figyeljük a változást.

*Hasonlítsa össze a két kísérletet, töltsse ki a táblázat számokkal jelölt hiányzó rovatait!
(Minden helyes válasz 1 pont)*

Szempont	I. kísérlet	II. kísérlet
A kísérletben vizsgált lebontó biokémiai folyamat neve	1.	2.
A folyamat során keletkezett gázhalmazállapotú anyag neve	3.	4.
A kísérletben tapasztalt látható változás	Színváltozás a csőbe helyezett folyadék-cseppben: 5.	Változás a 2. kémcsőben: 6.

7. Írja fel az **I.** kísérletben vizsgált biokémiai folyamat összesített (bruttó) egyenletét szőlőcukorból kiindulva! (1 pont)

..... + = +

8. Változik-e, s ha igen, hogyan az **I.** kísérletben a csőbe helyezett folyadék-csepp helyzete? Magyarázza meg a választ! (2 pont)

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

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

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

VIII. Nitrogénkedvelő baktériumok

12 pont

Az alábbi táblázatban szereplő, A – E betűkkel jelölt baktériumcsoportok mindegyike fontos szerepet játszik a nitrogén körforgásában. Mindegyik csoportnál megadjuk a nitrogénnel kapcsolatos legjellemzőbb anyagcserefolyamatuk leírását. Tájékoztatásul szerepelnek a baktériumok tudományos nevei is, ezek azonban nem szükségesek a feladat megoldásához.

	A baktérium-csoport neve	A baktériumcsoportra jellemző anyagcserefolyamatok leírása
A	Rhizobium	Az elemi nitrogént ammóniumionná alakítja, majd az ammóniumiont felhasználva állítja elő saját aminosavait.
B	Pseudomonas	Az aminosavakat szén-dioxidra, vízre és ammóniára bontja.
C	Nitrosomonas	Ammóniából nitritiont állít elő.
D	Nitrobacter	A nitritionokat nitrátionokká alakítja.
E	Nitrococcus denitrificans	Szerves anyagait nitrátionok segítségével bontja le szén-dioxidra és vízre, miközben a nitrátionokból elemi nitrogén képződik.

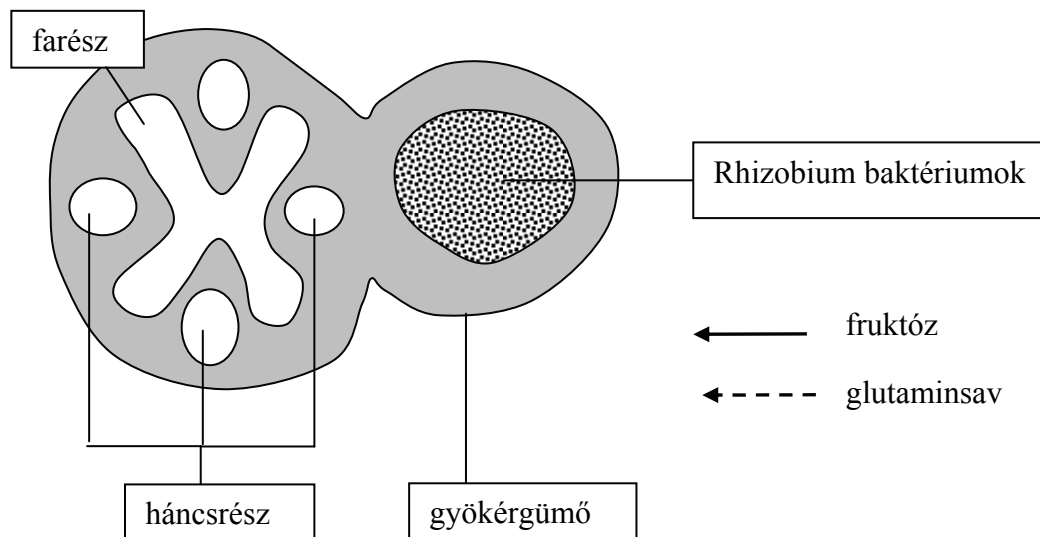
A sorok végén található üres négyzet(ek)be írja be annak/azoknak a baktériumcsoport(ok)nak a betűjelét, amely(ek)re az állítások igazak! Egy betű több helyen is szerepelhet.
Minden helyesen kitöltött sor 1 pont.

1.	Az elhalt szerves anyagok lebontásában szerepet játszó rothasztó baktérium.		
2.	Nitrifikáló baktérium.		
3.	A légkör nitrogéntartalmát gyarapítja.		
4.	A növények számára legkönnyebben fölvehető nitrogénforrást (NO_3^-) állít elő.		
5.	A fenti táblázatban említett anyagcserefolyamatában szerves nitrogénvegyületet állít elő.		
6.	Tartós jelenléte a talajban nem kedvező a mezőgazdasági növények nitrogénfelvétele szempontjából.		

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

A *Rhizobium* fajok pillangósvirágú növények gyökérgümőiben élnek. Energiaigényüket nagyrészt a gazdanövényből fölvelt szerves anyagok, például a fruktóz oxidációjából fedezik. A növény és a baktériumok kapcsolatát ábrázolja a következő oldalon látható rajz.

7. *Rajzoljon be az ábrába két nyilat, melyből az egyik (a folyamatos nyíl) a baktériumok által fölvelt fruktóz, a másik (a szaggatottan rajzolt) pedig a baktériumok által termelt glutaminsav áramlásának útját mutatja!* (1 pont)



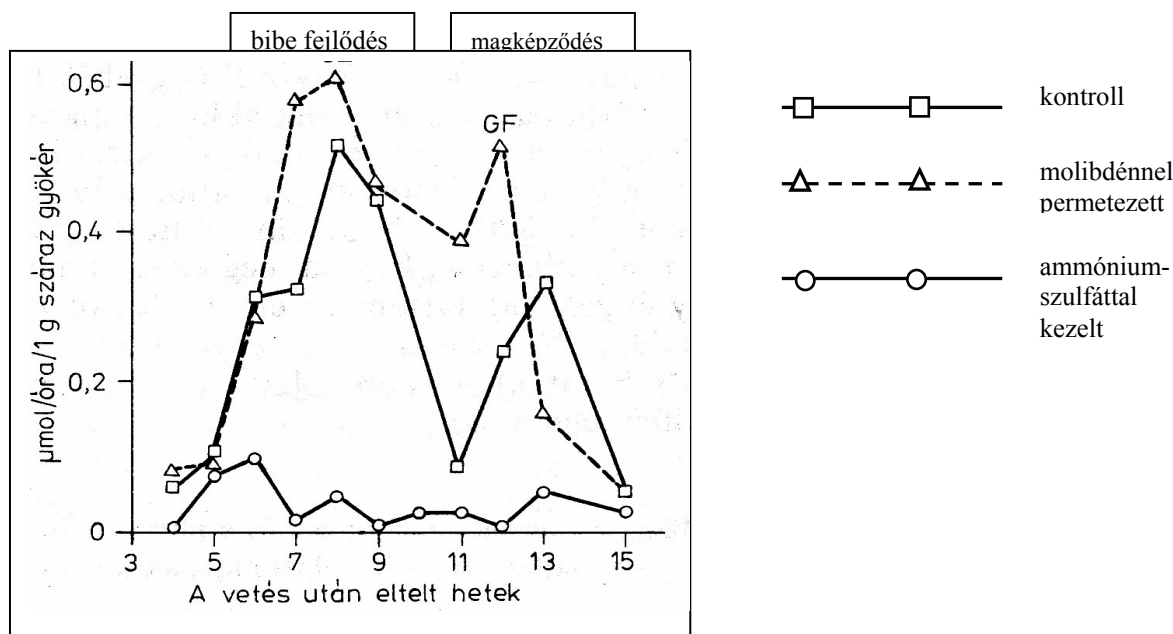
Nitrogénkötő baktériumok nem csak a pillangósvirágúakkal élnek szimbiózisban. Az *Azospirillum* nemzetség tagjai például a kukoricanövény gyökerével állnak kapcsolatban.

Egy kísérletben az *Azospirillum*mal együtt élő kukoricanövény gyökere által megkötött légköri nitrogén mennyiségét (az alábbi grafikon függőleges tengelyén) mérték a vetés után eltelt hetek függvényében (vízszintes tengely). A grafikon felső szélén jelöltük, hogy a növény egyedfejlődése során mely időszakokra esik a bibe majd a mag képződése.

A kezeletlen (kontroll) növény nitrogénmegkötése mellett vizsgálták egy molibdént tartalmazó szer és egy ammónium-szulfát tartalmú műtrágya nitrogénmegkötésre kifejtett hatását is.

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

A grafikonok tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!



Az alábbi kérdések a kísérletben szereplő növényekre vonatkoznak. Amennyiben az állítás igaz, a sorok végén található négyzetbe I betűt, ha pedig hamis, H betűt írjon!
Minden helyes válasz 1 pont.

8.	Molibdénkezelés hatására valamennyi életszakaszban nő a növény nitrogénmegkötése a kontroll növényéhez képest.	
9.	Kezeléstől függetlenül a növények a virágzás és a magképzés alatt kötik meg a legtöbb nitrogént.	
10.	A virágzás nagyobb nitrogénigényű folyamat, mint a magképzés.	
11.	Valamennyi kísérleti növény nitrogénmegkötési maximuma a 8. héten következett be.	

12. Fogalmazzon meg egy lehetséges élettani okot, amellyel az ammónium-szulfát kezelésnek a nitrogénmegkötés mértékére gyakorolt hatása magyarázható! (1 pont)

.....

.....

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	összesen

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

IX. Választható feladatok

A) feladat

Vérköreink

20 pont

A nagyvérkör

(8 pont)

Az alábbi táblázat adatait értelmezve válaszolja meg a kérdéseket.

Érszakasz betűjele és neve	Vérnyomás minimum (kPa)	Vérnyomás maximum (kPa)	Átlagos érátmérő (mm)	Átlagos véráramlási sebesség (cm/s)
A) aorta	12	18	10	40
B) artériák	10	16	3	40 – 10
C) kisartériák	9	14	0,02	10 – 0,1
D) hajszálerek	1	3	0,008	0,1-nél kisebb
E) kisvénák	4	7	0,03	0,3-nél kisebb
F) vénák	5	8	6	0,3 – 0,5
G) testvéna	-2	0,5	12,5	5 – 20

1. Melyik érszakaszon mérhető a legkisebb különbség a vérnyomás minimum és maximumértéke között? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe! (1 pont)

2. Mivel magyarázható, hogy az előző kérdésre helyes válaszként megadott érszakaszon a legkisebb a különbség a vérnyomás minimum és maximumértéke között?

A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

(1 pont)

- A) Itt a legkisebb a vérnyomás minimumértéke.
- B) Itt a legkisebb az egyes erek átlagos átmérője.
- C) Ez az érszakasz van a legtávolabb a szívtől.
- D) Ezen a szakaszon az erek fala simaizomréteget tartalmaz.
- E) Ezekben az erekben billentyűk találhatók.

3. Melyik két érszakasz között történik a legnagyobb változás a vérnyomás minimum és maximum értékében egyaránt? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe! (1 pont)

- A) Az **F** és **G** szakasz között.
- B) Az **A** és **B** szakasz között.
- C) Az **E** és **F** szakasz között.
- D) A **C** és **D** szakasz között.
- E) A **B** és **C** szakasz között.

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

4. Mivel magyarázható, hogy az előző kérdésre helyes válaszként megadott két érszakasz között történik a legnagyobb változás a vérnyomás minimum és maximum értékében egyaránt? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A) Az erek összkeresztmetszete jelentősen nő ezen a szakaszon.
- B) E szakaszon megnő a vérplazmafehérjék ozmotikus nyomása.
- C) Az egyes erek átmérője jelentősen csökken ezen a szakaszon.
- D) E szakaszon történik a légzési gázok diffúziója.
- E) Az erek falát egyrétegű laphám alkotja ezen a szakaszon.

--

Amennyiben az állítás igaz, a sorok végén található négyzetbe I betűt, ha pedig hamis, H betűt írjon! *Minden helyes válasz 1 pont.*

5.	A feladat elején szereplő táblázatban látható adatok magasvérnyomás-betegségben szenvedő felnőtt adatai.	
6.	A táblázat adatai alapján kimondható, hogy a nagyvérkörben az erek átmérője a véráramlási sebességgel fordítottan arányos.	
7.	A nagyvérkörben a legvastagabb oxigéndús vért szállító ér átlagos átmérője nagyobb, mint a legvastagabb oxigénszegény vért szállító ér átlagos átmérője.	
8.	Ha a szív bal kamrájában a nyomás kisebb, mint 12 kPa, az aorta billentyűje zárva van.	

Esszé

A kisvérkör

(12 pont)

Írjon fogalmazást (esszét) legfeljebb 1–1,5 oldal terjedelemben a vér útjáról a kisvérkörben!

Esszéjében az alábbi szempontokat vegye figyelembe:

- Kövesse a vér útját az alsó és felső üres testvénáktól az aortáig, és szigorú sorrendben nevezze meg azokat a nagyereket és szívüregeket amelyeken a vér útja során áthalad! *(Pont csak a helyes sorrendben megnevezett anatómiai nevekért jár.)*
- Fejtse ki, hogy a vér útja során hol halad át billentyűkön, mi ezek neve és szerepe!
- Magyarázza meg a szív üregeit határoló falak vastagságában tapasztalható különbségeket!

Esszéjét a 22-23. oldalon írhatja meg!

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

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

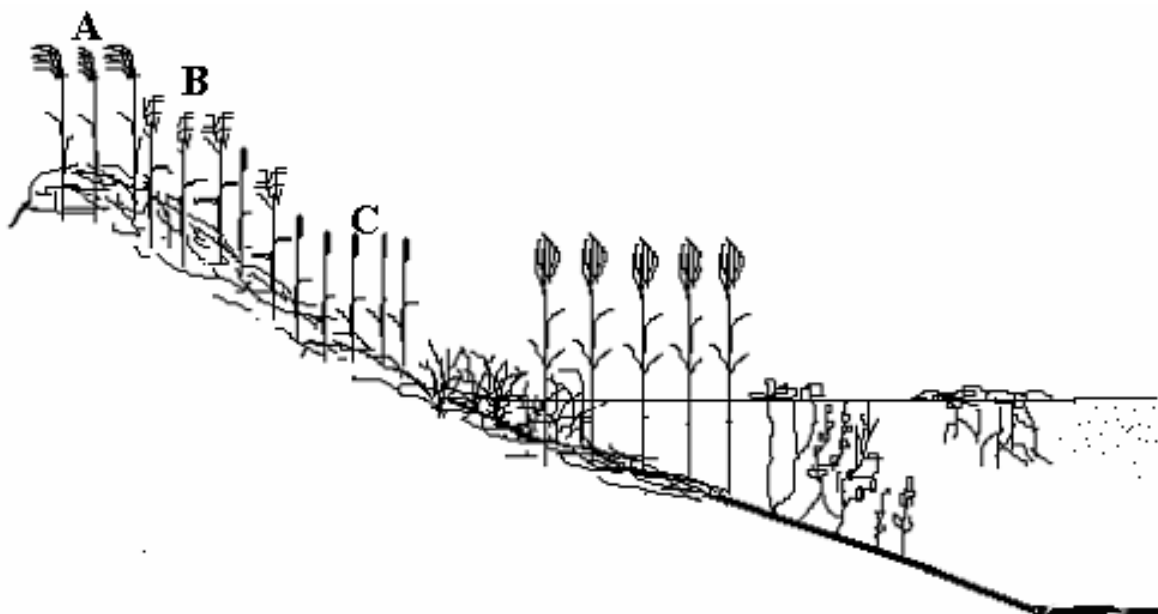
B) feladat

Egy holtág növényzete

20 pont

Nagy folyóink, elsősorban a Tisza szabályozása során több levágott folyókanyarulat alakult át hosszúkás vagy kifli alakú tóvá.

A nagy folyótól leválasztó gátak növényzetét vizsgálva sok szakaszon megfigyelhetjük, hogy fő állományalkotók egyszikűek, közöttük is elsősorban magas növésű fűek. A fajokat meghatározva kiderül, hogy ezek a fűek nem egy fajhoz tartoznak, sőt az egyes fajok előfordulásában zonáció figyelhető meg. A rajzon három jellemző fűfaj (A, B és C) előfordulási helyét jelöltük:



Az alábbi táblázat a három (A, B, C) fűfaj ökológiai vízigény (W) értékeit tartalmazza. (A nagyobb W érték nagyobb vízigényt jelez.)

1. Állapítsa meg, hogy melyik betű jelöli a franciaperjét!
Írja be a faj neve melletti üres négyzetbe a megfelelő betűjelet. (1 pont)

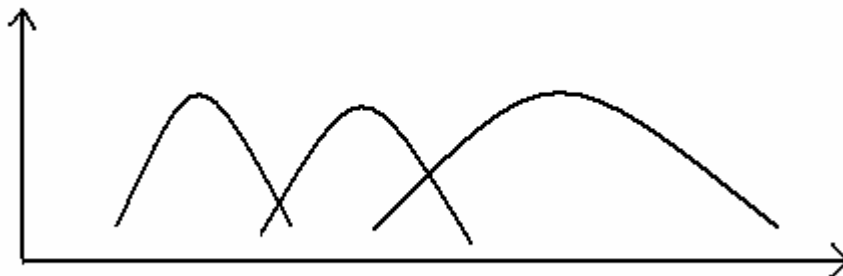
<i>Fajnév</i>	<i>W érték</i>	
Réti ecsetpázsit	8	
Franciaperje	5	
Sudár rozsnok	4	

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

A terepi tapasztalatokon alapuló W -érték besorolásnál pontosabb képet ad a fajok vízigényéről az ökológiai kísérleteken, méréseken alapuló vízigény meghatározás.

Az alábbi ábra a három fűfaj egyedszám-gyakoriság eloszlását mutatja különböző nedvességtartalmú talajokon történő tenyésztés esetén:

egyedszám



A talaj nedvességtartalma

2. Az eddigi adatok alapján a három faj közül melyik ökológiai vízigényét adja meg leginkább a „tág tűrőképességű, nedvességkedvelő” jellemzés? A faj betűjelét írja a négyzetbe! (1 pont)

3. Milyen típusú ökológiai kölcsönhatás lép fel, ha a fajok olyan talajnedvességű területen élnek együtt, amelynél vízigény-görbéik átfednek? Válaszát írja a pontozott vonalra! (1 pont)

.....

*A megfelelő betűjelet írja a sorok végén található üres négyzetekbe!
Minden helyes válasz 1 pont.*

- A) Az A betűvel jelölt fajra jellemző
- B) A B betűvel jelölt fajra jellemző
- C) A C betűvel jelölt fajra jellemző
- D) Mindhárom fajra jellemző
- E) Egyik fajra sem jellemző

4.	Vízigénye (W) kisebb, mint 5.	
5.	A vizet főgyökérrendszerével szívja fel.	
6.	A vizet szárában a szállítónyalábok farésze szállítja.	

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

7. Írjon fogalmazást (esszét) 1–1,5 oldalban a holtágak növényzetéről! (14 pont)

Esszéjében az alábbi szempontokat vegye figyelembe:

- Ismertesse, milyen típusú növényi életközösségek figyelhetők meg az állóvizekben (így a holtágakban is) a nyílt víztől a part felé haladva egészen a zárótársulásig, és adja meg főbb jellemzőiket, különös tekintettel vízellátottságukra! Segítségül felhasználhatja a feladatban szereplő rajzot is, de vegye figyelembe, hogy az a vízpartokon jellemző zárótársulást nem ábrázolja.
- Fejtse ki, mi lehet az oka annak, ha – mint a rajzon szereplő, gát mellett élő életközösségben is – hosszabb idő alatt sem alakul ki a jellemző vízparti zárótársulás!
- Nevezze meg azt az ökológiai folyamatot, amelynek állomásait a rajzon térben egymás mellett látjuk megjeleníteni!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.(esszé)	összesen

Esszé:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

	maximális pontszám	elért pontszám
I. A mikroszkópos kutatás úttörője	10	
II. Az ember emésztőnedvei	10	
III. A kutya és a béka	8	
IV. Egy betegség öröklődése	11	
V. Sebesülés és gyógyulás	10	
VI. A vércukorszint meghatározása	10	
VII. Lebontó folyamatok vizsgálata	9	
VIII. Nitrogénkedvelő baktériumok	12	
Feladatsor összesen	80	
IX. Választható feladatok		
A) Vérköreink	20	
B) Egy holtág növényzete	20	
Választható feladat összesen	20	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		
Választható esszé vagy problémafeladat		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: