



OKTATÁSI HIVATAL

**A 2024/2025. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
döntő forduló**

BIOLÓGIA II. KATEGÓRIA

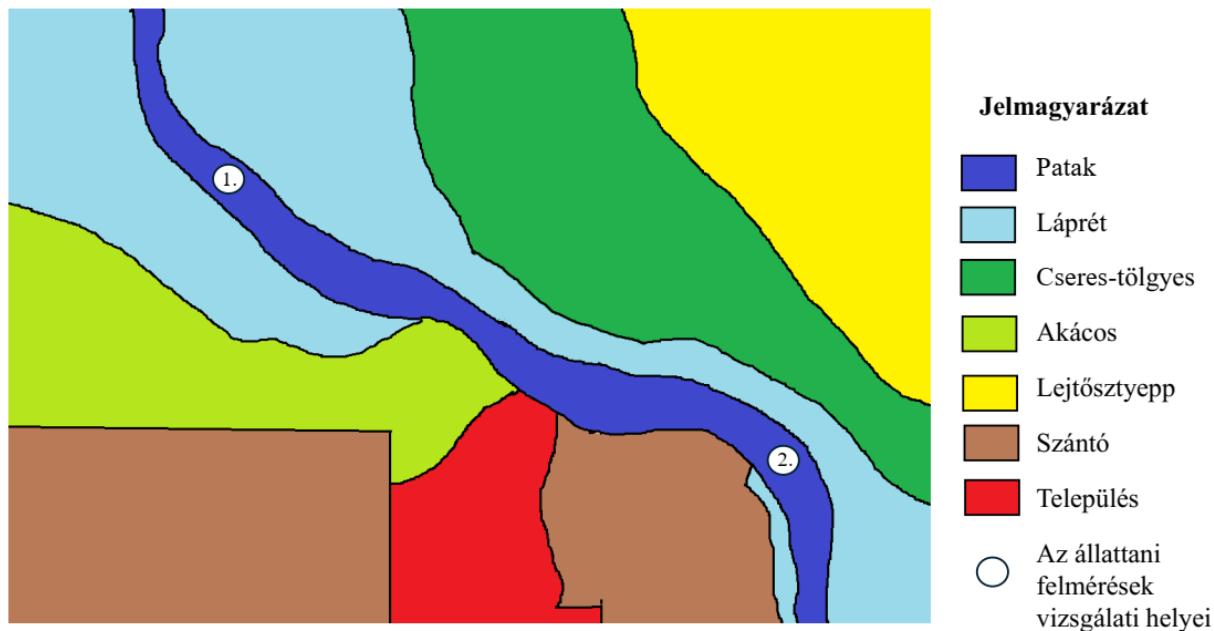
Javítási-értékelési útmutató

1. FELADAT (15 PONT)

A BIOLÓGUS SÉTÁJA

Anyagok, eszközök: vízi gerinctelen határozó, vízminősítő táblázat, talajminta, határozandó vízi gerinctelen, Petri-csésze (jele: BS), határozandó növény, Növényismeret könyv, sztereomikroszkóp, csipesz, Pasteur-pipetta (jele: T), 4 db műanyag kémcső (jelölés: pH, T, N, P), talajvizsgáló reagensek (műanyag kémcsövekben, papírtasakban), kémcsőállvány, mérleg, mérőkanál, óraüveg

Az alábbi képen egy terület élőhelyeinek vázlatos térképét látja. A területen különböző ökológiai vizsgálatokat (pl. növényteni és állattani felmérés, vízminőség vizsgálat, talajvizsgálat) végeztek.



Az Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyek megvalósulását az NTP-TMV-M-24 projekt támogatja



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM

Nemzeti
Tehetség Program

Biológiai vízminősítés

A területen átfolyó patakban két ponton (a térképen fehér körök jelölik) is állattani felmérést, illetve a patakban talált gerinctelen állatcsoportok alapján vízminősítést végeztek.

1. A mellékelt **BS** jelű Petri-csészében egy vízi gerinctelen állatfaj egy egyedét találja. A mellékelt határozólap segítségével, a zöld start jeltől indulva határozza meg minél pontosabban a kapott állatot! *Írja az állat(csoport) nevét a pontozott vonalra!*

..... (1 pont)

A biológiai vízminőséget az ún. TRENT-index kiszámításával lehet megadni. A mintavételezés során a patak adott pontján a patak teljes szélességében állatokat gyűjtenek az aljzatról, a kövek alól és a víztestből. Igyekeznek minél több állatcsoport minél több képviselőjét (faját) összegyűjteni. A TRENT-index a fajgazdagságra épül, vagyis az nem számít, hogy az egyes fajokból hány darabot sikerül gyűjteni.

A TRENT-index megállapítása a mellékelt lapon található TRENT-index csoportok és táblázat segítségével történik. Menete a következő oldalon olvasható példán keresztül jól megérthető:

Egy vízfolyásban egy helyen 13 fajt találtak, melyből 3 kérészfaj, 2 tegzesfaj, 2 vízi poloskafaj, 3 szitakötőfaj, 1 árvaszúnyoglárva és bolharák, valamint kövirák szerepel a mintában. A TRENT-index csoportok között a szitakötők és a poloskák nem szerepelnek, így tulajdonképpen csak 8 fajjal és 5 TRENT-csoporttal kell számolni. A táblázat első oszlopában (indikátor csoportok) a felső sortól haladunk lefelé. A mintában álkérész nincs, ezért a következő sorra lépünk. Kérészek vannak, több, mint egy faj (3), ehhez hozzávesszük, hogy a minta csoportjainak a száma 5, tehát a TRENT-index értéke VI, ami közepes vízminőségsztálynak felel meg.

A vizsgált területen a patak két, a térképen is jelölt pontján vettek mintát a biológiai vízminőség meghatározásához. A minták összetételét az alábbi táblázat tartalmazza.

Állatcsoportok	1. mintavételi pont	2. mintavételi pont
laposféreg		
gyűrűsféreg (kivéve naiszok és piócák)	1 faj	
naiszok nemzetsége		
piócák	1 faj	
puhatestűek	2 faj	
rákok	1 faj (vízi ászkarák)	1 faj (bolharák)
szitakötő lárvák	3 faj	2 faj
kérészek lárvái (kivéve üvegszárnyú kérészek)	2 faj	
üvegszárnyú kérészek lárvái		
álkérészek lárvái	1 faj	
tegzesek lárvái	2 faj	
vízifátyolkák lárvái		
árvaszúnyogok (kivéve vörös árvaszúnyogok) lárvái	2 faj	
vörös árvaszúnyoglárva	1 faj	1 faj

púposzúnyog lárvák		
vízpoloskák	2 faj	
kétszárnyú lárvák (kivéve árva- és púposzúnyogok)	1 faj	2 faj
vízibogarak	3 faj	2 faj
víziatkák		2 faj
búvárpók		1 faj

2. Adja meg a két mintavételi pont TRENT-indexét és vízminőségi osztályát!

Írja a megoldásait a táblázatba!

(2 pont)

	TRENT-index	vízminőségi osztály
1. mintavételi pont	IX	igen jó
2. mintavételi pont	V	közepes

3. Mi lehet az oka a két mintavételi pont közötti biológiai vízminőség változásnak?

Adjon a változásra egy lehetséges magyarázatot!

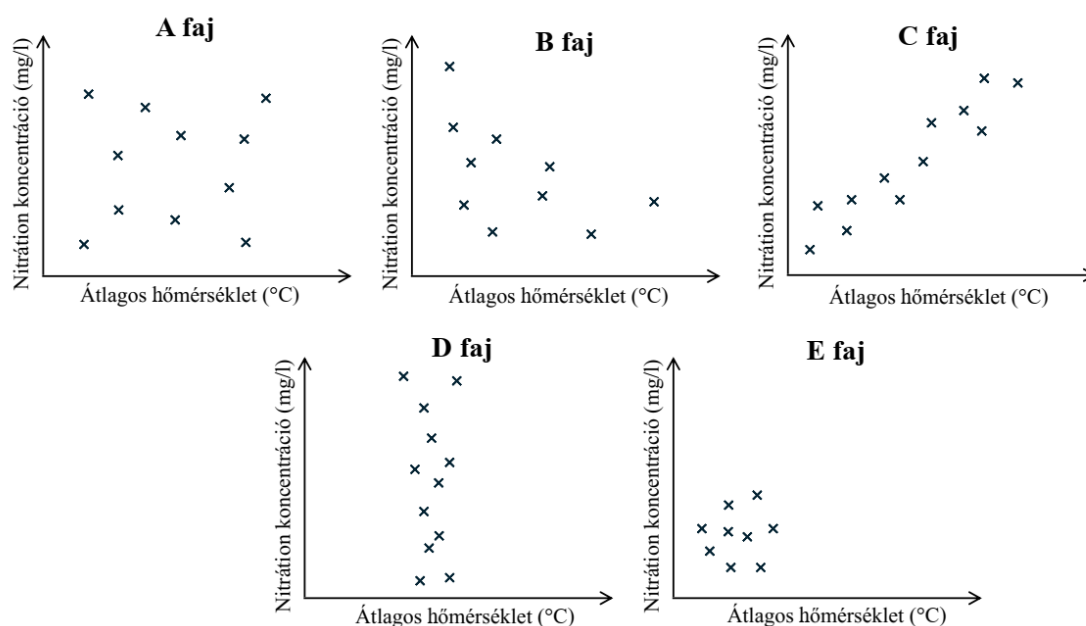
(1 pont)

.....

.....

pl. a 2. mérési pont a település után, szántó mellett található, szennyvíz beömlés, műtrágya / növényvédőszer bemosódás

A biológiai vízminőség vizsgálatban fontos szerepet tölthetnek be az indikátorfajok. Ezeket azonban előbb azonosítani kell ahhoz, hogy később a víz vizsgálatához használhassuk őket. Az alábbi grafikonok öt ízeltlábú faj (A-E) esetében mutatják, hogyan hat rájuk a víz átlagos éves középhőmérséklete és nitrátkoncentrációja. Az „x”-ek a korábbi vizsgálatokban megfigyelt előfordulások adatait jelzik. A vizsgált fajok a többi környezeti tényezőre nézve tágtűrésűek.



4. Van-e a vizsgált fajok között olyan, ami alkalmas egy adott környezeti tényező indikátorfajának? Ha igen, melyik faj az, és melyik környezeti tényező értékét lehet vele vizsgálni? Ha egyik sem alkalmas indikátor fajnak, az indikátorfajhoz írja, hogy „nincs”!

Indikátorfaj betűjele: **D**

Környezeti tényező, aminek az indikátora: **hőmérséklet** (1 pont)

Talajvizsgálat

A térképen bemutatott területen három élőhelyen vettek talajmintákat. Az egyik minta kémhatásának, nitrogén (nitrát) és foszfor tartalmának meghatározása az Ön feladata.

Az élőhelyekkel kapcsolatban néhány további információ:

A szántót rendszeresen műtrágyázzák. Az akác a pillangósvirágúak családjába tartozik.

A meghatározást a leírások alapján végezze!

Kémhatás meghatározása:

- Kapcsolja be a mérleget, tegye rá az óraüveget és tárazza ki!
- Ha a mérleg 0.00 g-t mutat, mérjen ki 1,0 g talajmintát!
- Tegye a 1,0 g talajt a pH jelű műanyag kémcsőbe, majd egy percen keresztül rázza össze óvatosan a kémcsőben lévő indikátor reagenst a talajmintával!
- Hagyja a kémcsövet 5 percig állni a kémcsőállványban!
- A kialakult színt hasonlítsa össze a megfelelő színkártya színkódjával!

5. Jegyezze fel az eredményt!

A talaj pH értéke (egyetlen számot adjon meg):**6**..... (1 pont)

A talaj nitrogén és foszfor tartalmának meghatározása:

- Kapcsolja be a mérleget, tegye rá az óraüveget és tárazza ki!
- Ha a mérleg 0.00 g-t mutat, mérjen ki 2,0 g talajmintát!
- Tegye a 2,0 g talajt a T jelű műanyag kémcsőbe, majd egy percen keresztül rázza össze óvatosan a kémcsőben lévő indikátor reagenst a talajmintával!
- Hagyja a kémcsövet 5 percig állni a kémcsőállványban!
- Az T jelű Pasteur-pipettával mérjen át 2,5-2,5 ml tiszta talajminta kivonatot (a T jelű kémcső felülűsóját) az N- és a P-jelű műanyag kémcsőbe. Talajdarabok lehetőleg ne kerüljenek át.
- Ollóval óvatosan nyissa ki a N és P reagens port tartalmazó tasakot, majd a tartalmát öntse megfelelő (N / P) kémcsőbe!
- Fél percen keresztül rázza össze óvatosan az N és P jelű kémcsövet!
- A kialakult színeket hasonlítsa össze a megfelelő színkártya színkódjával!

6. Jegyezze fel az eredményt úgy, hogy a táblázatban X-szel jelöli a megfelelő cellát!

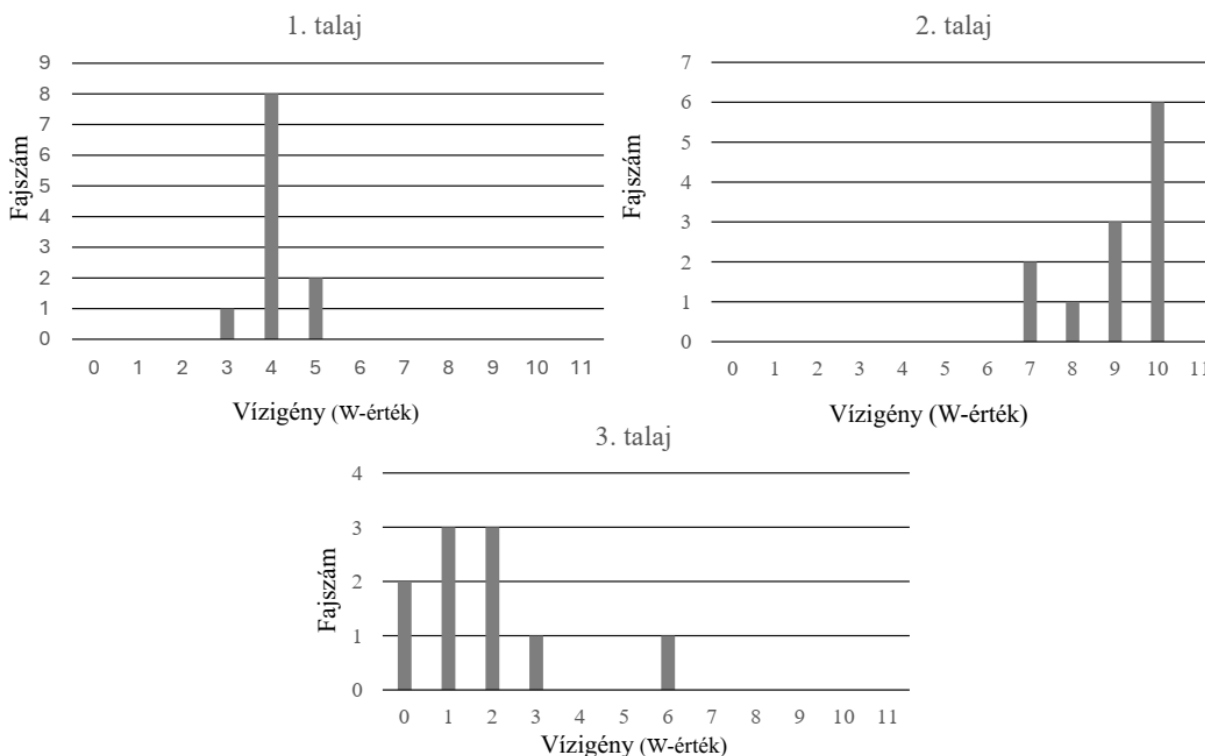
	nincs	nyomokban	alacsony	közepes	magas
A talaj N-tartalma:		(X)	X		
A talaj P-tartalma:	(X)	X			

(2pont)

A másik két területről származó talajminta adatai:

	pH	nitrogéntartalom	foszfortartalom
2. talaj	4,5-5	nyomokban – alacsony	nyomokban
3. talaj	7	alacsony – közepes	nyomokban

A talajok víztartalmára az adott élőhelyen élő növényfajok vízigényéből következtethet. Ezt a következő oszlopdiagramok mutatják be:



7. Határozza meg a tálcáján található, a boglárkafélék családjába tartozó növényt a Növényismeret segítségével!

A kapott növényfaj: **mocsári gólyahír (1. kat.: salátaboglárka)** (1 pont)

8. Melyik talajról gyűjthették a növényfajt a talaj jellemzői és a növény ökológiai igényei alapján?

A talaj sorszáma:**2. (1. kat.: 1.)** (1 pont)

9. A saját maga által mért, illetve megadott valamennyi adat segítségével állapítsa meg, melyik élőhelyről származik a három talajminta!

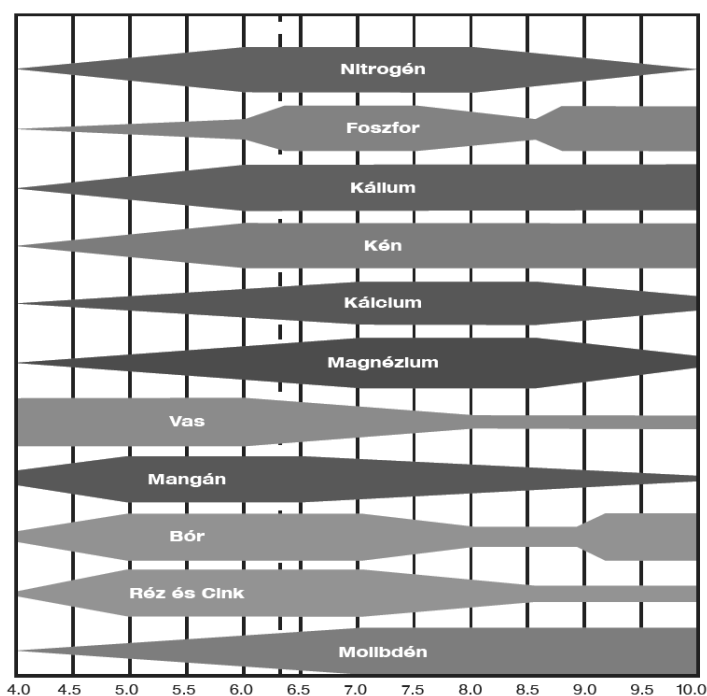
Jelölje mindegyik talaj esetében X-el a legvalószínűbb származási helyet!

	1. talaj	2. talaj	3. talaj
akácos			
láprét		X	
cseres-tölgyes	X		
lejtősztyepp			X
szántó			

(3 pont)

A növények tápanyagfelvételét nem csak a talaj tápanyagtartalma, hanem a talaj pH-ja is befolyásolja. Ezt az alábbi ábra mutatja be.

Az egyes elemekhez tartozó sávok szélessége azt mutatja, az adott pH-n (mindig ugyanakkora talaj tápanyagtartalmat feltételezve) mennyire könnyen tudják felvenni a növények az adott elemet tartalmazó tápanyagokat. (Az adott pH-n a sáv szélessége azzal egyenesen arányos, hogy adott idő alatt adott tápanyagtartalom mellett a növény mennyi tápanyagot tud felvenni.)



10. Az ábra segítségével állapítsa meg, melyik talajból tudják a növények legnagyobb mennyiségben felvenni a foszfort!

A talaj sorszáma: 3.

(1 pont)

Egy gazda búzát szeretne termesztetni a földjén. Azért fordul önhöz, mert kíváncsi arra, elegendő-e a talaj tápanyagtartalma a búzatermesztéshez, és ha nem, melyik tápanyagot kellene leginkább pótolni. Az alábbi táblázat tartalmazza a talaj tápanyagtartalmát és a búza optimális tápanyagigényét 7-es pH-n. A gazda szántóföldjének talaja 5-ös pH értékű.

Tápanyag	Tápanyagtartalom (kg/ha)	Tápanyagigény 7-es pH-n (kg/ha)
nitrogén	100	150
foszfor	40	60
kálium	50	50
vas	0,25	0,55

11. Adja meg a táblázat és az ábra adatai segítségével, melyik tápanyag határozza meg a búza növekedését a gazda földjén, ha nem alkalmaz műtrágyázást, és minden más tényező (pl. vízmennyiség) optimális?

Adja meg az elem nevét: foszfor (1 pont)

Javította:

Ellenőrizte:

2. FELADAT (15 PONT)

LÓHANGYA FAJOK KITINSZŐREINEK, LÁBAINAK, SZEMÉNEK MORFOLÓGIÁJA, ÉS CSÁPJAINAK GENETIKAI VIZSGÁLATA

A fekete lóhangya (*Camponotus vagus*) Európában, Afrika északi részén, és Ázsia egyes részein is elterjedt. Hazai változata elsősorban szárazabb erdőkben, erdőszéleken jellemző. A szőrös lóhangya (*Camponotus aethiops*) Európán belül elsősorban mediterrán területeken fordul elő, a meszes talajú száraz gyepeket kedveli leginkább. Az egyes kasztok genetikai háttere (királynő, hím, dolgozók) a hártácsszárnyúakra jellemző ún. haplodiploid ivarmeghatározási rendszernek megfelelően határozódik meg. A királynő és a dolgozók diploidok; a hímek megtermékenyítetlen petesejtekből létrejött haploid egyedek. A vizsgálatok során használjon sztereomikroszkópot! A feladat során végig eltekintünk az új mutációk lehetőségétől.

1. Mely fajokra jellemző, hogy terméketlen kasztot is tartalmazó rovarállamokban élnek?
Karikázza be a helyes válaszokat!

iránytű termes, sivatagi vándorsáska, májusi cserebogár, házi méh, ecetmuslica (1 pont)

A **H1** és a **H2** jelű Petri-csészében egy fekete lóhangya és egy szőrös lóhangya dolgozót talál (nem feltétlenül ebben a sorrendben). A szőrös lóhangya kitinszőrei sárgás színűek, a fekete lóhangyáé ettől eltérő színűek.

2. Állapítsa meg, hogy melyik Petri-csészében van a fekete lóhangya, milyen színűek a kitinszőrei és sűrűbben vagy ritkábban borítják a testét, mint a szőrös lóhangyáé! Az alábbi táblázat minden sorában csak az egyik lehetőséget válassza!
A választását karikázással jelölje!

A Petri-csésze, amelyikben a fekete lóhangya található:	<u>H1</u>	H2	-
A fekete lóhangya kitinszőreinek színe:	feket	barna	<u>ezüst</u>
A fekete lóhangya kitinszőreinek sűrűsége a potrohon a szőrös lóhangyáéhoz képest:	<u>ritkább</u>	sűrűbb	hasonló (max. 10% eltérés)

(2 pont)

3. Vizsgálja meg a nagyobb méretű állat lábait!
- a) A lábak végén kis karmok vannak. Adja meg a karmok teljes számát az állaton!
..... 12 (1 pont)
- b) Adja meg az ízületek színét! barna (1 pont)
- c) Húzza szét csipeszekkel az 1. pár lábakat! Milyen színű az 1. pár között látható rész?
Karikázza be a helyes választ!
fehér, sárgásbarna, sötétbarna, szürke, fekete (1 pont)

4. Vizsgálja meg a szőrös lóhangya szemeit és a szemekhez közel lévő csápjait!

- a) Ha a szemek közepeinek távolságát tekintjük egy egységnek (1), mekkora a csápok töveinek távolsága?

Egytizedes pontossággal válaszoljon! Egyetlen számot írjon csak, ne intervallumot!

..... 0,3-0,5 (1 pont)

- b) Adja meg az egy összetett szemben lévő alapegységek (ommatídiumok) számát!

Egyetlen számot írjon csak, ne intervallumot! 500-1500 (1 pont)

A feladat további részében a **H1** Petri-csészében lévő állat csápjának genetikai hátterével kapcsolatos feladatokat kell megoldania. A csáp utolsó – sztereomikroszkóp alatt jól látható – ízülete utáni rész a normál fenotípusú egyedeknél 10-12, a *lon* fenotípusúaknál ennél több tagból áll. Ez a jelleg a királynőknél, a hímeknél és a dolgozóknál is ugyanúgy jelenik meg. Normál hímeknek mindkét féle utóda lehet, és *lon* királynőknél is lehet mindkét féle hím utóda. Az eddigi információk alapján jelölje a hibás allélt és a normál gént változatot a következő lehetőségek közül a megfelelő(k)el: **A, a, X^A, X^a, Y**

Tételezzük fel a továbbiakban, hogy egyik fenotípus sem jelent előnyt vagy hátrányt semmilyen szempontból!

5. Adja meg a **H1** Petri-csészében lévő egyed összes lehetséges genotípusát!

..... aa (1 pont)

6. Adja meg a normál fenotípusú ivarérett állatok összes lehetséges genotípusát!

..... aa; a (csak egyetlen allél!) (1 pont)

7. Milyen fenotípusú szülőpárja/szülője lehet egy normál fenotípusú lóhangyának?

Húzza alá az összes lehetséges kombinációt! (A hibátlan válaszáért 3 pont, 1 hiba esetén 2 pont, 2 hiba esetén 1 pont, 3 hibától 0 pont jár.)

<u>normál anya x normál apa</u>	normál anya x lon apa
<u>normál anya x nincs apa</u>	lon anya x lon apa
<u>lon anya x normál ap</u>	<u>lon anya x nincs apa</u>
normál apa x nincs anya	lon apa x nincs anya

(3 pont)

8. Egy szőrös lóhangya bolyban egy királynőnek, amely csak egyszer párosodott, születik egy dolgozó és egy hím utóda.

- a) Adja meg a dolgozó és a fiatal hím közös nagyszüleinek számát! **2**..... (1 pont)

- b) Adja meg a dolgozó és a fiatal hím közös dédapáinak számát! **1** (1 pont)

Javította:

Ellenőrizte:

3. FELADAT (15 PONT)

VIZSGÁLATOK VÉRREL, VIZELETTTEL

Anyagok, eszközök: műanyag kémcső 5 db, kémcsőállvány, vizeletminták, vizelet tesztcsíkok 5 db, Eppendorf-fiolák 5 db, Eppendorf tartó szivacs, „vérminták” és ellenanyagok (Eppendorfba kimérve), Pasteur-pipetta 1 ml 10 db, fogpiszkáló 6 db, műérvizsgáló műanyag lemez 2 db

A vér, a szűrlet, a vizelet kémiai összetétele, az egyes kémiai anyagok koncentrációja fontos homeosztázis tényezők.

Vizeletvizsgálat

1. Töltse ki a táblázatot aszerint, hogy egészséges emberben az egyes testfolyadékokban az egyes anyagok mennyiségének (koncentrációjának) szabályozásában mely hatások/folyamatok vesznek részt!

Írja a hatások/folyamatok betűjeleit a táblázat megfelelő cellájába!

Egy cellába több betű is kerülhet, illetve egy betű akár több cellába is beírható. Lehet olyan hatás is, melynek betűjele nem írható be egyik cellába sem, valamint lehetnek üresen maradó cellák is. Csak azoknak a celláknak a tartalma lesz helyes válaszként elfogadható, ami az összes helyes megoldást tartalmazza és nem tartalmaz egyetlen rosszat sem!

- A. A hipotalamusz fokozódó ADH (vazopresszin) termelése.
- B. Szimpatikus idegrendszeri hatás fokozódása.
- C. Növekvő foszfátió kiválasztás a vesében.
- D. A mellékvese csökkenő aldoszteron termelése.
- E. A hasnyálmirigy Langerhans-szigeteinek sejtjeiben valamelyik hormon termelődésének fokozódása.
- F. A másodlagos kanyarulat csatorna falában a glükóz-transzporter molekulák mennyiségének növekedése.
- G. A X. agyideg (bolygóideg) fokozódó aktivitása.
- H. A vér kalcitonin szintjének emelkedése.

testfolyadék és összetevője	az adott anyag koncentrációját növelő hatás	az adott anyag koncentrációját csökkentő hatás
vér glükózkoncentrációja	B, E	E, G
vizelet glükózkoncentrációja		
vér Ca^{2+} koncentrációja	C	H
vizelet Na^{+} koncentrációja	A, D	(B)

(4 pont)

A vizelet összetétele jelzi a személyek egészségi állapotát. A vizeletben az egyes kémiai anyagok jelenléte vagy határértéken túli mennyisége különböző kiválasztórendszeri vagy egyéb egészségügyi betegséget, problémát jelezhet. A fehérjék határértéken (75 mg/nap) túli jelenléte utalhat szűrletképzési problémára, magasvérnyomás betegségre vagy húgyúti fertőzésre/gyulladásra (genny-fehérjék). A vizeletben egészséges esetben nincsenek nitritionok, csak nitrátok. A nitrátok nitritté alakítását bizonyos baktériumok végzik (pl. *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*). A vizelet sűrűsége a vese koncentráló-, hígítókéességét jelzi. Normál értéke 1,00-1,035 között van. A vizelet sűrűsége a vizeletben lévő összes kémiai részecske koncentrációját mutatja. A vizelet sűrűségének változása utalhat dehidratált állapotra. A vizelet kémhatása 4,5-8,5 között változhat. A vizelet magas pH-értéke utalhat vegetáriánus táplálkozásra vagy olyan állapotokra, mint például a veseproblémák vagy a húgyúti fertőzés. A vizelet alacsony pH-értéke olyan állapotokat jelezhet, mint a cukorbetegséggel összefüggő ketoacidózis és hasmenés.

A tálcán található 5 kémcsőben 5 személy (modellezett, nem valódi) vizeletmintáját találja.

Vizsgálja meg a vizeletmintákat!

Minden vizeletből külön-külön Pasteur-pipettával tegyen egy-egy cseppet a tesztcsíkok mintaelemző felületére. Figyelje meg a színváltozásokat és azok jelentését!

Vizsgálatai alapján válaszoljon az alábbi kérdésekre!

2. Mely vizeletminták származnak egészséges embertől, és melyek esetében merülhet fel különböző betegség/rendellenesség gyanúja? Válaszában vegye figyelembe a vizeletmintákkal elvégzett vizsgálat eredményeit, a bevezető szövegben megadott információkat és a saját ismereteit is!

Tegyen a táblázatban X-et azokba a cellákba, amely lehetőségek fennállhatnak az egyes vizeletmintát produkáló személyek esetén!

személyek	egészséges	cukor- betegség	bakteriális fertőzés	szűrletképzési probléma	magas vérnyomás	szomjazás
1.	X					
2.		X	X	X	X	X
3.			X	X	X	
4.		X	X			
5.	X					X

(5 pont)

Vércsoporthatározás

Az Eppendorf-fiolákban két ismeretlen vércsoportú (nem valódi, hanem modellezett) vérmintát, valamint a vércsoport meghatározásához szükséges anyagokat (anti-A, anti-B és anti-Rh) talál.

3. Tegyen a #1 jelű vérmintából egy-egy cseppet az ugyanígy megjelölt műanyag kis tálca mindhárom mélyedésébe! Ezt követően az A jelű mélyedésben lévő vércsepphez adjon egy csepp anti-A anyagot, a B jelű mélyedésben lévő vérhez anti-B anyagot, majd az Rh jelű mélyedésbe cseppentett vérhez anti-Rh anyagot! Külön fogpiszkálóval keverje össze a vércseppeket az anti-anyagokkal, várjon egy kis időt, majd vizsgálja meg, mely esetekben történik kicsapódási reakció és mely esetekben nem, majd a megfigyelései alapján határozza meg a vérminta AB0 és Rh vércsoportját!

Ismétlje meg a műveletsort a #2 jelű vérmintával is!

#1 minta vércsoportja: (A Rh+)

#2 minta vércsoportja: (0 Rh-)

(2 pont)

4. Mely megállapítások igazak a fent elvégzett vércsoport meghatározó tesztre?

Válassza ki és karikázza be a nagybetűkkel jelölt válaszlehetőségek közül azt, amelyik mindegyik (kisbetűvel jelölt) igaz állítást tartalmazza, és nem tartalmaz hamisat!

- A testben az anti-A ellenanyag a B-antigénnel, az anti-B ellenanyag az A-antigénnel mutat kicsapási reakciót.
- A vérmintát adó személyek ellenanyagait mutatja ki a teszt.
- A teszt elméletileg kimutathatna az AB0 és Rh vércsoportokon kívül más vércsoportokat is.
- Az antitesttel reagáló anyagok a vörösvértestek külső felszínén helyezkednek el.
- A kicsapási reakció a vörösvértestekből a hemolízis miatt kiszabaduló anyagok és az antitestek között zajlik.
- A teszt a vérplazma mellett csak fehérvérsejteket tartalmazó vérkészítménnyel is ugyanazt az eredményt adná, mintha valamennyi alakos elem jelen van a vérben.

A. acdf B. bcf C. ce **D. d** E. ace (1 pont)

5. Mely esetben fordulhat elő Rh-összeférhetetlenség az anya és magzata között?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

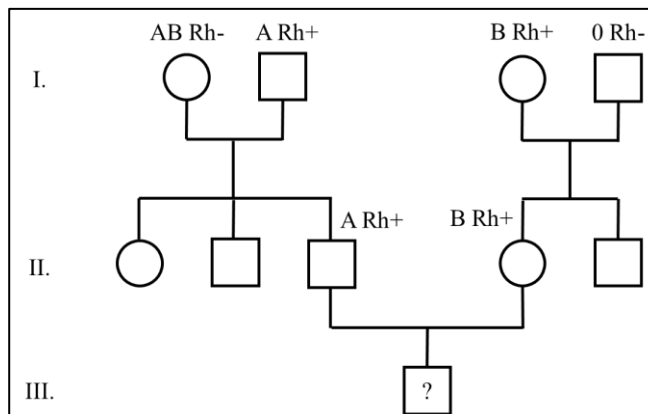
(1 pont)

- Abban az esetben biztosan, ha az anya mindkét szülője 0-ás vércsoportú, az apa pedig biztosan nem 0-s vércsoportú.
- Ha az anya legalább egyik szülője Rh- vércsoportú, és az apa is Rh-.
- C. Amennyiben az anya egyik szülője A Rh-, a másik szülője B Rh-, és az apa A Rh+ vércsoportú, valamint az anya már nem az első gyermekét várja.**
- Ha az anya egyik szülője 0 Rh-, a másik szülője B Rh-, és az apa AB Rh+ vércsoportú, valamint az anya az első gyermekét várja.
- Minden esetben, amikor az apa és az anya is Rh-, függetlenül attól, hogy az anya hányadik gyermekét várja.

Tekintse át a családfát, majd válaszoljon a kérdésre!

6. Mekkora az esélye annak, hogy a III. nemzedékben születő fiúgyermek 0 Rh- vércsoportú lesz?

A populációban az I^A allél gyakorisága p , az I^B -é q , a i -é r , valamint az Rh vércsoportot kialakító D allél gyakorisága s , a d allél gyakorisága pedig t .



Írja fel a valószínűséget paraméteres formában!

(2 pont)

$1/16 * (pq/p^2 + 2pq)$ vagy $q/(16 * (1+q))$

Javította:

Ellenőrizte:

4. FELADAT (15 PONT)

ARGENTIN CSÓTÁNY (BLAPTICA DUBIA) BONCOLÁSA

Szükséges eszközök:

mikroszkóp, sztereomikroszkóp, színes gombostűk, sima gombostűk 10 db, borotvapenge fele, kisméretű hegyes végű boncolló, 1 db hegyes végű csipesz, 1 db tompa végű csipesz, 2 db bonctű, bonctál kerete, fóliával bevont hablap, 2 db tárgylemez, 3 db fedőlemez, cseppentő vízzel

Figyelem! Óvatosan bánjon a bonceszközökkel, ha véletlenül sérülést okoz magán, azonnal jelezze! Használjon gumikesztyűt! A verseny után alaposan mosson kezet! Először olvassa el az összes elvégzendő műveletet, hogy a megfelelő vágási sorrendet meg tudja tervezni! Javasoljuk, hogy a boncolás menetében a számok sorrendjében megadott szervek kiboncolásán keresztül haladjon.

Feladata, hogy a megadott szerveket/testrészeket boncolja ki, ha a feladat kéri, tegye a megadott római számmal jelölt területre és különböző színű gombostűkkel szúrja át azokat! Egyéb esetben válaszoljon a kérdésekre és végezze el a feladatokat!

Először a külsőleg megfigyelhető szerveket vizsgálja meg, illetve szükség esetén távolítsa el őket! (1.-6. feladat). A szárnyakat eltávolíthatja.

Utána rögzítse (tűzze ki) az állatot a fóliával bevont hablap szabad részén. Az állatot úgy helyezze el, hogy könnyen be tudja mozgatni a sztereomikroszkóp alá!

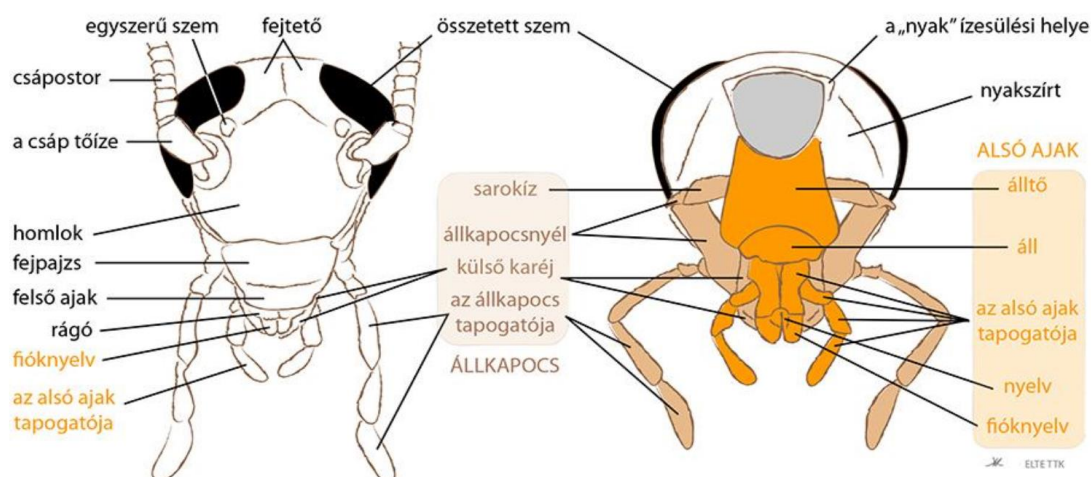
A szelvények oldalsó lemezein keresztül (horizontális síkban) vágja ketté a potrohát és nyissa fel! Vizsgálja meg a szívet, legyezőizmokat (7.-8. feladat).

Óvatosan távolítsa el a zsírtest lebenyeit, tárja fel a bélrendszert (9.-11. feladat)!

A potrohban található bélcsatornarészt félrehúzhatja vagy ki is veheti az állatból, hogy az alatta vagy mellette fekvő struktúrák jobban elérhetők legyenek (12.-14. feladat). *A feladat befejezésekor a hablap darabot a boncolt és kitűzött részekkel hagyja a bonctálban, a tárgylemezeket is hagyja a bonctálban!*

A vizsgálatot megkönnyítheti, ha menetközben egy-egy csepp vizet cseppent az állat szerveire. A tárgylemezre helyezett minták esetén minden esetben cseppentsen rájuk egy csepp vizet és fedje le fedőlemezrel! Egy tárgylemezre több minta is kerülhet!

A csótány fejének felépítése. Az ábra a 4. és a 6. feladat megoldásához ad segítséget.



Feladat		Gombostű színe	Hová kell szúrni?
1.	Távolítsa el az egyik első lábat (részei: csípő, tompor, comb, lábszár, lábfej)! Tegye a hablap darab I.-sel jelölt részére! Szúrja át a combot piros gombostűvel!	piros	comb
2.	A láb melyik részén van a legtöbb kitintüske? Nevezze meg a lábrészt és írja a pontozott vonalra! lábszár		
3.	Adja meg a lábfejízek számát egy lábon. Írja a számot a pontozott vonalra! 5		
4.	Készítsen érintő irányú (felszínnel párhuzamos) metszetet az összetett szemből a borotvapenge segítségével! (Vékonyabb metszeten jobban láthatóak a struktúrák, de egy vastagabban sikerült metszettel is megoldható a feladat!) Rajzolja le a 100x-os nagyítás mellett látható mintázatot!		
5.	Vágja le egészen az állat nyakát eltakará nyakpajzsot (prnotum)! Tegye a hablap darab II.-vel jelölt részére! Rögzítse egy gombostűvel!		
6.	Távolítsa el az alsó ajkat a tapogatóival! Tegye a hablap darab III.-mal jelölt részére! Rögzítse egy gombostűvel!		

7.	A potroh felnyitása után távolítsa el a szívet tartalmazó testrészt az állatról! Tegye a hablap darab IV.-gyel jelölt részére! Szúrja át a szívet zöld gombostűvel!	zöld	szív
8.	A 7. résznél kiboncolt testrészen szúrja át az egyik legyezőizmot kék gombostűvel!	kék	legyezőizom
A következő, gombostűvel jelölendő szerveket (9.-12.) már nem kell kivenni az állatból! Az állatban vagy mellette jelölje a szerveket a megfelelő gombostűkkel!			
9.	Szúrja át az egyik vakbélágot türkizkék gombostűvel!	türkizkék	vakbél
10.	Szúrja át a gyomrot rózsaszín gombostűvel!	rózsaszín	gyomor
11.	A Malpighi-edények az állat közép- és utóbelének határán található a kiválasztószervek. Szúrja át a Malpighi edényeket sárga gombostűvel!	sárga	Malpighi edények
12.	Szúrja át a potroh hasdúcláncának egy dúcát fehér gombostűvel!	fehér	a potroh hasdúcláncának egyik dúca

13.	A torból vegyen ki egy légcsődarabot! Helyezze tárgylemezre és 400x-os nagyítás mellett készítsen rajzot róla!		
14.	A torból vegyen ki egy izomdarabot! Helyezze a 13. feladatnál használt tárgylemezre és 400x-os nagyítás mellett készítsen rajzot az izomról!		

4. feladat rajza	13. feladat rajza	14. feladat rajza

Javította:

Ellenőrizte:

Javította:

Ellenőrizte: