



OKTATÁSI HIVATAL

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

BIOLÓGIA I. KATEGÓRIA

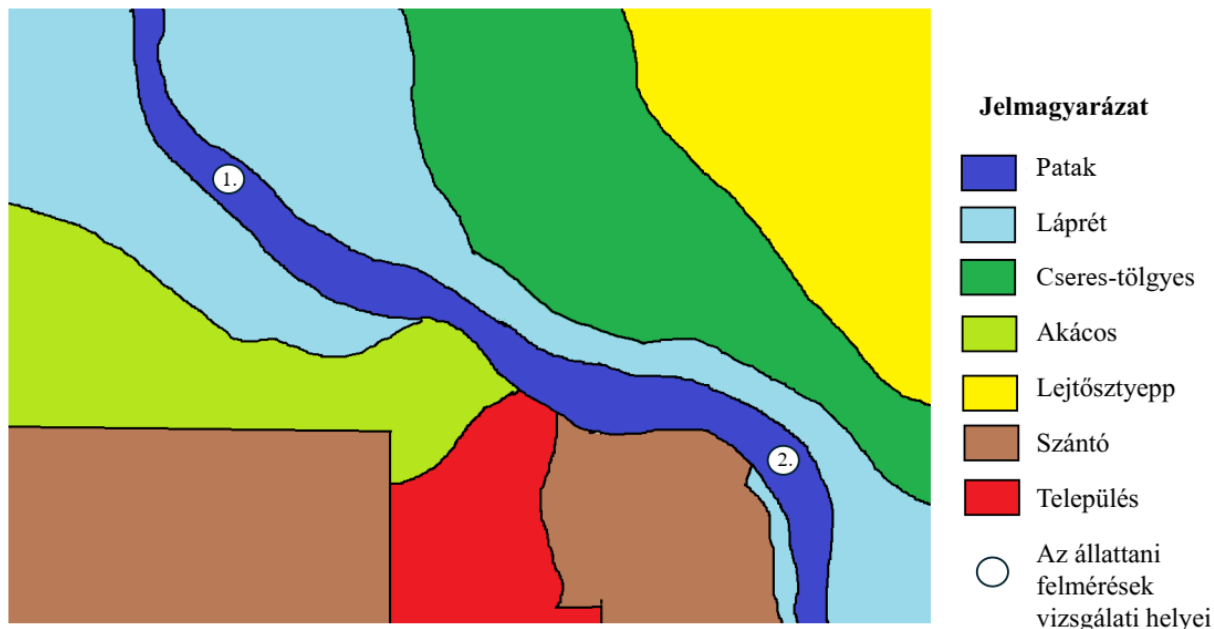
Javítási-értékelési útmutató

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 árvaszúnyoglárvák	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!

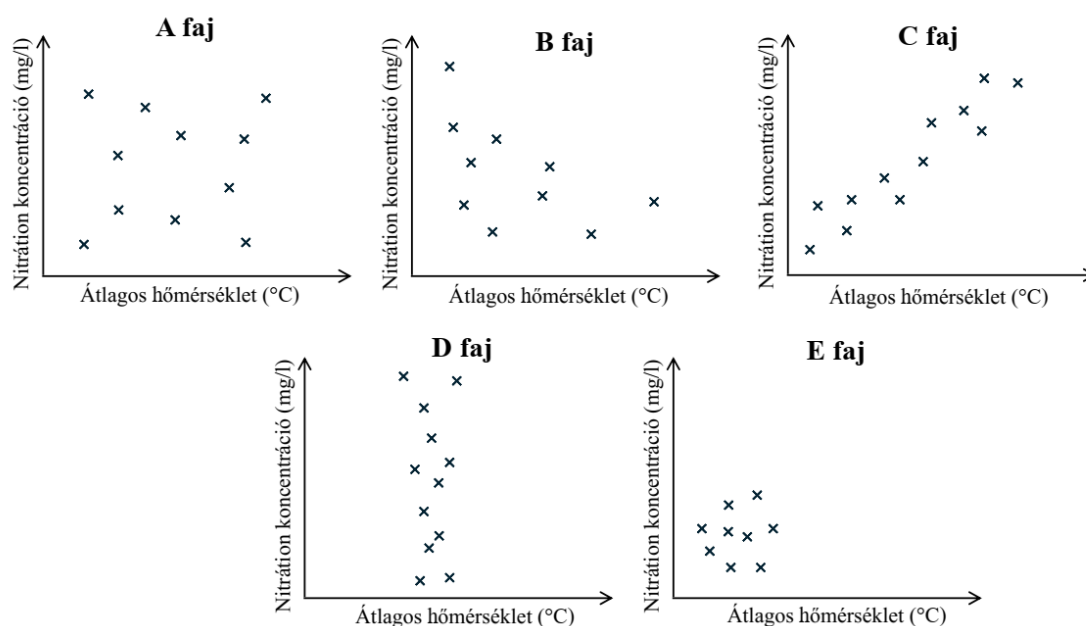
(1 pont)

.....

.....

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!

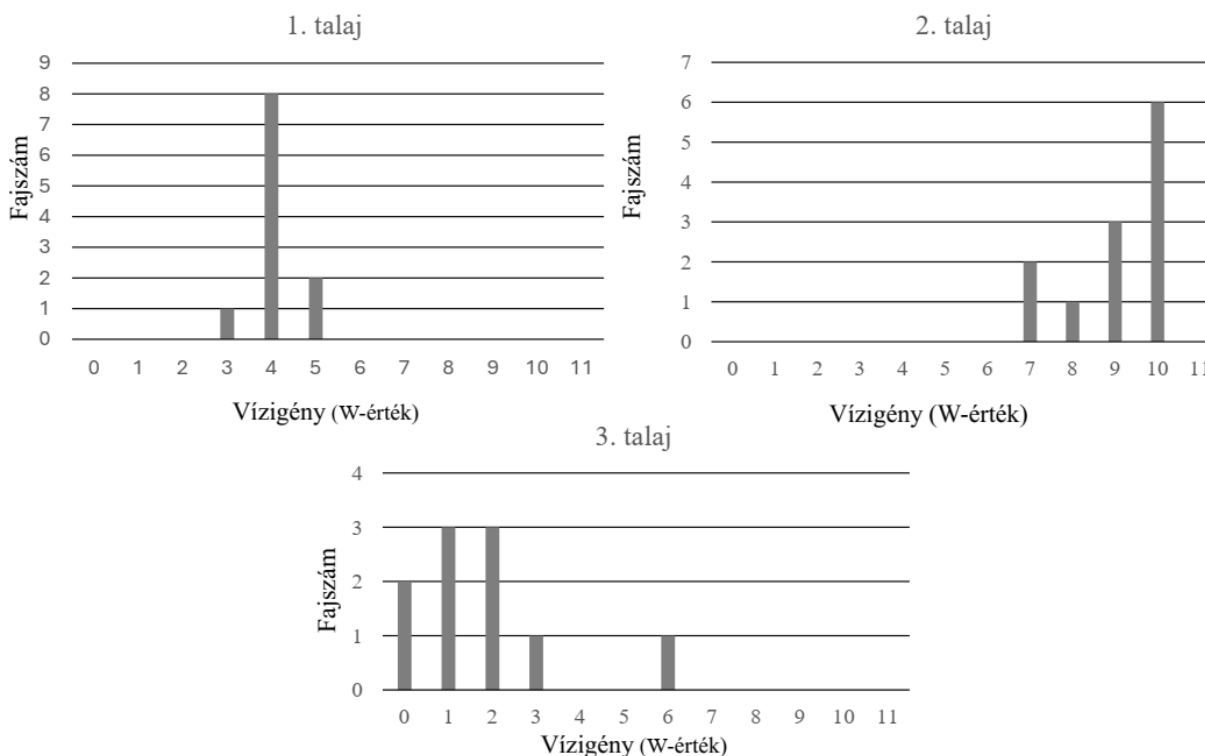
	nincs	nyomokban	alacsony	közepes	magas
A talaj N-tartalma:		(X)	X		
A talaj P-tartalma:	(X)	X			

(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!

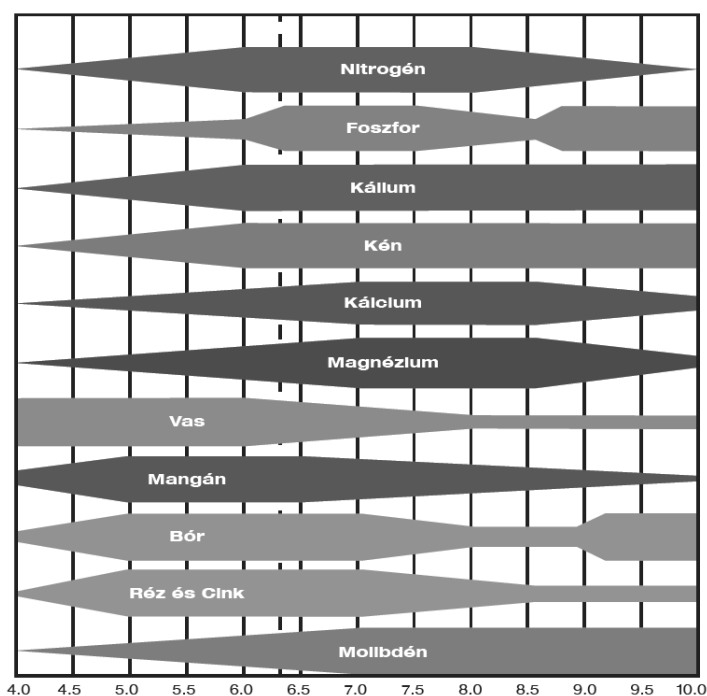
Jelölje mindegyik talaj esetében X-el a legvalószínűbb származási helyet!

	1. talaj	2. talaj	3. talaj
akácos			
láp		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 MORFOLÓGIAI ÉS 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. Melyik hazai faj áll a közös ős időbeli távolsága alapján legtávolabb a két lóhangya faj közös őseitől? *Húzza alá a helyes választ!*

holtos szalamandra, tavi szivacs, folyami rák, üregi nyúl, rózsabogár (1 pont)

Az **A1** és a **A2** jelű Petri-csészében egy szőrös lóhangya és egy fekete lóhangya dolgozót talál (nem feltétlenül ebben a sorrendben). A fekete lóhangya kitinszőrei fehér színűek, a szőrös lóhangyáé más színűek.

2. Állapítsa meg, hogy melyik Petri-csészében van a szőrös lóhangya, milyen színűek a kitinszőrei, és sűrűbben vagy ritkábban borítják a testét kitinszőrök, mint a fekete lóhangyáét!

Az alábbi táblázat minden sorában csak az egyik lehetőséget válassza! A választását karikázással jelölje!

A Petri-csésze jelölése, amelyikben a szőrös lóhangya található:	A1	A2	-
A szőrös lóhangya kitinszőreinek színe:	sárga	barna	feketé
A szőrös lóhangya kitinszőreinek sűrűsége a potrohon a fekete lóhangyáéhoz képest:	ritkább	hasznló (max. 10% eltérés)	sűrűbb

(2 pont)

3. Vizsgálja meg a fekete lóhangya szemeit!

- a) Ha az összetett szemek rövidebb átmérőjét egy egységnek (1) tekintjük, hány egység a hosszabbik átmérő?

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

1,3–1,7

(1 pont)

- b) A szemekhez képest hol helyezkednek el a csápok? *Húzza alá a helyes választ!*

- a szemek külső oldalán
- a szemek belső oldalán
- a szemek alatt, a szemekhez képest kisebb távolságban egymástól
- a szemek felett, a szemekhez képest nagyobb távolságban egymástól

(1 pont)

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

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

4. Vizsgálja meg a kisebb méretű állat lábait!

- a) Milyen színűek az ízületek? Karikázza be a megfelelő választ!

fekete szürke **barna** sárga fehér (1 pont)

- b) Hányadik lábpáron a legnagyobb a torhoz legközelebbi íz?

Karikázza be a megfelelő választ! **1.** 2. 3. (1 pont)

- c) Adja meg az 1. láb végén található karmok számát! ...**2**..... db/láb (1 pont)

A feladat további részében az **A1** Petri-csészében lévő állat potrohszelvény számának genetikai hátterével kapcsolatos feladatokat kell megoldania. A szelvények száma a normál fenotípusú egyedeknél 5, a *dub* fenotípusúaknál egy-két szelvény megkettőződése miatt 6-7. Ez a jelleg a királynőknél, a hímeknél és a dolgozóknál is ugyanúgy jelenik meg. A *dub* királynőknek mindkét féle hím utóda lehet, normál hímeknek mindkét féle utóda lehet. Az eddigi információk alapján jelölje a hibás allélt és a normál génváltozatot a következő lehetőségek közül a megfelelőekkel: **D, d, X^D, X^d, Y**

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

5. Adja meg a H1 Petri-csészében lévő egyed fenotípusát! **normál** (1 pont)

6. Adja meg a *dub* fenotípusú állatok összes lehetséges genotípusát!

DD, Dd, D (csak egyetlen allél!) (2 pont)

7. Egy bolyban megfigyeltünk normál szelvényszámú dolgozókat. Mely állítások igazak? *Karikázza be az igaz állítások betűjelét!*

A. Az apja biztosan homozigóta a vizsgált génre nézve.

B. Az apja lehet homozigóta a vizsgált génre nézve.

C. Az anyja lehet *dub* fenotípusú.

D. Az anyja biztosan normál szelvényszámú.

E. Az apja lehet *dub* fenotípusú.

F. Az apja biztosan normál szelvényszámú.

G. A szülei genotípusai biztosan eltérnek egymástól.

H. A vizsgált dolgozó hím testvéreinek legfeljebb 40%-a normál fenotípusú.

I. A vizsgált dolgozó hím testvéreinek kb. háromnegyede normál fenotípusú. (2 pont)

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

8. A fiatal hím vagy a dolgozó rendelkezik több nagyszülővel? Hánnyal több nagyszülője van, mint a másiknak? (pl. dolgozó: 3-mal)

.....**dolgozó: 1-gyel** (1 pont)

Javította:

Ellenőrizte:

3. FELADAT (15 PONT)

VIZSGÁLATOK, FELADATOK VÉRREL

Anyagok, eszközök: vérkenet, színes ceruza készlet, vércsoport azonosításhoz mintavér és ellenanyagok, 5 db Eppendorf-fiola, vércsoport határozó tálca

Vérkenet fénymikroszkópos vizsgálata

A mellékelt tárgylemezen emlős vérkenetet talál.

A vér alakos elemeit Giemsa oldattal festették meg, melyben az azúrkék és metilénkék eoziinnal kombinálják, hogy polikromatikus (többszínű) hatást hozzanak létre. Az azúrkék és metilénkék bázikus festékek, amelyek a sejtek savas (negatív töltésű) struktúráit kékre színezik. A vérkenetben a fehérvérsejtek (granulocita = kis falósejt, monocita = nagy falósejt, limfocita = nyiroksejt) sejtmagjait festik meg. A vérlemezkéknek (méretük 2-3 μm) nincs sejtmagjuk, de a sejtplazmájuk és szemcséik mégis megkötik az azúrkék festéket, ami kéktől liláig terjedő festődést okoz esetükben. Az eozin savas festék, amely a sejtek bázikus (pozitív töltésű) struktúráit rózsaszíntől vörösig terjedő színnel festi meg. A vörösvérsejteket (átmérőjük 7,5 μm) élénk narancsvörösre festi a hemoglobintartalmuk miatt.

A vérkenetben jól felismerhető fehérvérsejttípusokat az alábbi táblázat foglalja össze.

Fehérvérsejt típus	sejtmag	méretük vérkenetben	arány a fehérvérsejtek között	szemcsék a sejtplazmában
neutrofil granulocita	Lebenyezett, karéjos sejtmag. A sejtmag befűződése olyan fokú lehet, hogy az egyes sejtmag darabokat csak vékony kromatinhidak kötik össze. A leggyakrabban 3 lebenyű.	12-14 μm	60-70%	A sejtplazmában csak gyengén festődő, nagyon apró szemcsék (granulumok) vannak.
eosinofil granulocita	Két lebenyű.	12-17 μm	2-4%	Téglavörös, 0,3-1 μm széles és 1-1,5 μm hosszú eosinnal festődő szemcsék.
basofil granulocita	Nem lebenyezett, U vagy J alakú.	12-14 μm	0,5%	Bázikus festődésű 0,5 μm átmérőjű szemcsék.
monocita	Nagyméretű, a sejt közepétől kifelé helyezkedik el.	15-20 μm	4-6%	0,8-1 μm -es, azúrkékkel festődő szemcsék.
limfocita	Gömb alakú, majdnem az egész sejtet kitölti.	5-7 μm	20-30%	

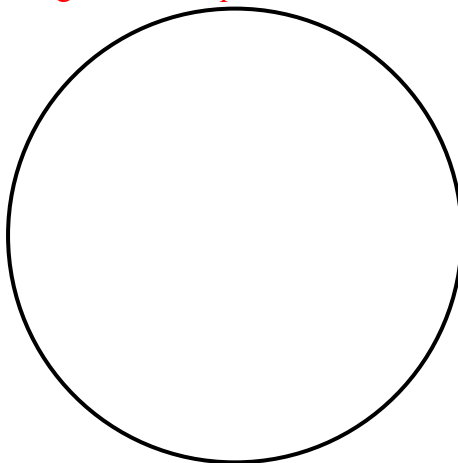
1. Vizsgálja meg 400x nagyításon a vérkenetet és keressen benne olyan részt, ahol vörösvértesteket, vérlemezkéket, valamint a monociták, neutrofil granulociták és limfociták közül legalább kétfélét meg tud figyelni!

Rajzolja le az alábbi körbe (látómezőbe) a megfigyelt alakos elemeket, nyílazással jelölje is meg, illetve nevezze meg őket! A rajzon az egyes fehérvérsejttípusok a mikroszkópban megfigyelhető helyre kerüljenek! A rajz elkészítése után hagyja a vérkenetet a mikroszkópban és ne mozgassa el a verseny végéig, hagyja a rajzának megfelelő helyzetben!

vvt és vérlemezke rajza, megnevezéssel 1-1 pont

egyik fvs típus helyes rajza (méret, sejtmag alak) és megnevezése 2 pont

másik fvs típus helyes rajza és megnevezése 2 pont



(6 pont)

2. Mely állítások igazak a vér alakos elemeire? (1 pont)

Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

- A. Valamennyi alakos elem képes önállóan kilépni a kapillárisok falán keresztül a kötőszövetek irányába.
- B. Egyik limfocita-típus sem tud immunglobulint termelni.
- C. A vörösvértestek számára a hemoglobint a monociták termelik.
- D. A monociták egyik feladata az idegen antigén bemutatása a specifikus immunválaszban résztvevő sejtek számára.**
- E. A memóriasejtek a granulocitákból alakulnak ki.

3. Melyik felsorolásban van megadva helyesen az összes sejttípus-feladat pár? (1 pont)

Válassza ki és írja a négyzetbe a helyes válasz betűjelét!

- A. vérlemezke–protrombin termelés, vörösvértest–O₂-szállítás, granulocita–ellenanyaghoz kötődő immunválasz
- B. vérlemezke–trombus (vérrög) képzés, B-limfocita–ellenanyaghoz kötődő immunválasz, vörösvértest–O₂-szállítás**
- C. vérlemezke–fibrinogén termelés, monocita–véralvadási faktorok termelése, T-limfocita–ellenanyaghoz kötődő immunválasz
- D. vörösvértest–O₂-szállítás, granulocita–specifikus immunválasz, monocita–memóriasejtté alakulás immunválasz után
- E. vérlemezke–trombus képzés, vörösvértest–CO₂-szállítás, granulocita–antitest termelés

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.

4. 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!

Ismételje meg a műveletsort a #2 jelű vérmintával is!

#1 minta vércsoportja: (AB Rh+)

#2 minta vércsoportja: (B Rh-) (2 pont)

5. Mely megállapítások igazak a fent elvégzett vércsoport-meghatározó tesztre?
Válassza ki a nagybetűkkel jelölt válaszlehetőségek közül azt, amelyik mindegyik (kisbetűvel jelölt) igaz állítást tartalmazza, és nem tartalmaz hamisat!

- A tesztben 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 A0Rh+ vagy B0Rh- fenotípusokat 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, mint ha valamennyi alakos elem jelen van a vérben.

A. acdf

B. bcf

C. ce

D. d

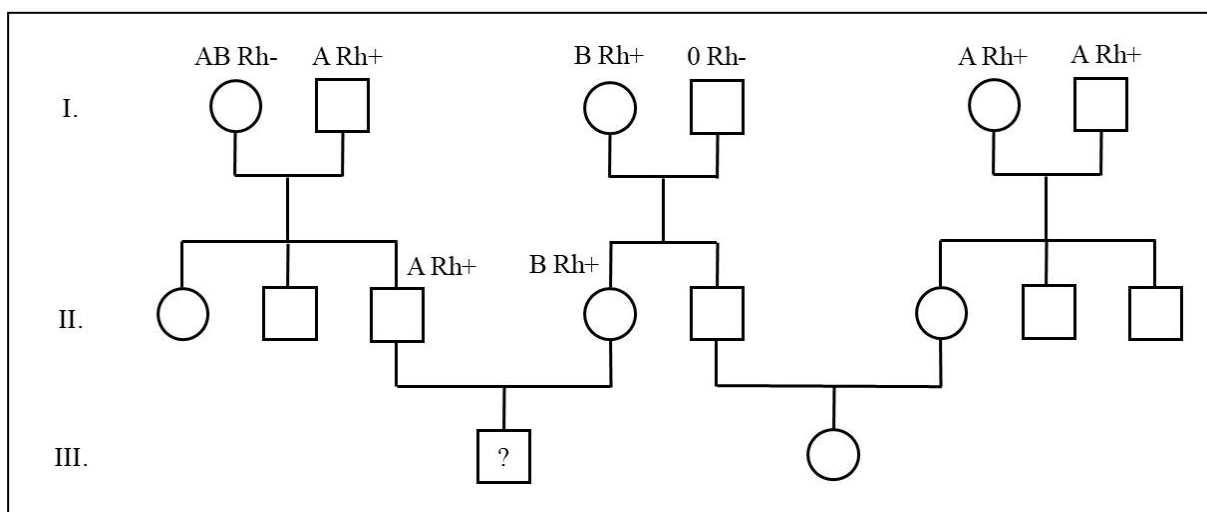
E. ace

(1 pont)

6. Mely esetben fordulhat elő Rh-összeférhetetlenség az anya és magzata között? (1 pont)
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- 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-.
- 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.

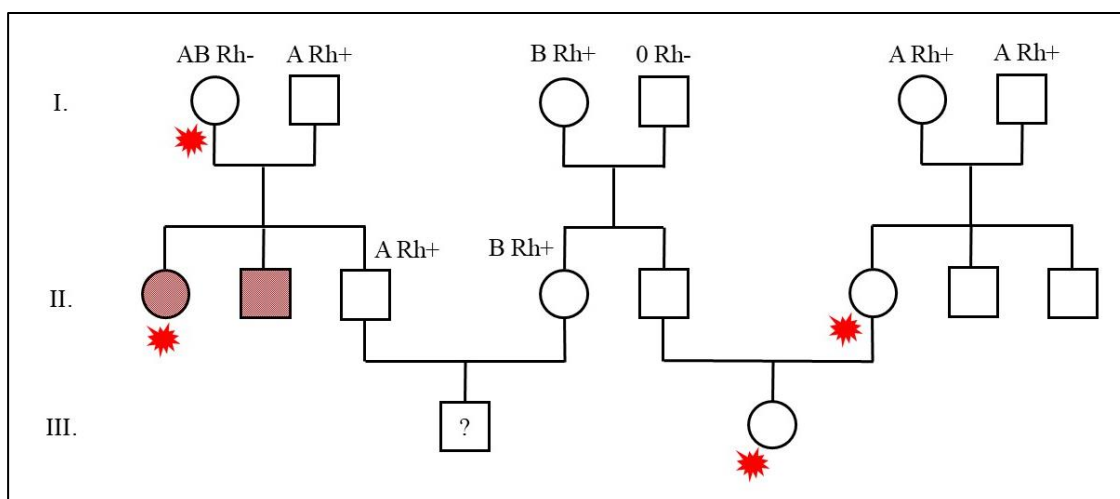
Tekintse át az alábbi családfát, majd válaszoljon a kérdésre!



7. Mekkora az esélye annak, hogy a III. nemzedékben születő fiúgyermek 0 vércsoportú lesz?
A populációban az I^A allél gyakorisága $p = 0,6$, az I^B -é $q = 0,15$, a i -é $r = 0,25$.
Válaszát írja a pontozott vonalra! Az eredményt két tizedes pontossággal, százalékban adja meg!

..... (1 pont)

8. Színezz be az ábrán azoknak a személyeknek a jelét, akik (a megadott fenotípusú személyeken kívül) biztosan nem lehetnek 0-s vércsoportúak! (1 pont)
9. Jelölje meg csillaggal azokat a személyeket, akiknek a gyermek várás esetén lehet 0-nál nagyobb valószínűséggel Rh-összeférhetetlenségük! (1 pont)



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!

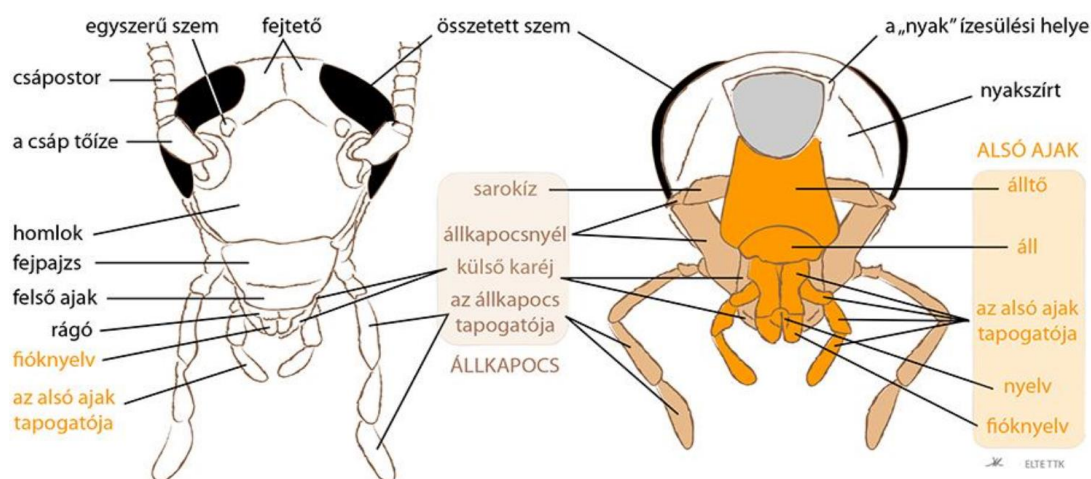
A szelvények oldalsó lemezein keresztül (horizontális síkban) vágja ketté a potrohát és nyissa fel! Vizsgálja meg a szívet, legyezőizmokat (7.-8. feladat).

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 szűrni?
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 lábfejézek 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 eltakaró 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 vakbélágat 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: