

Kódszám:



OKTATÁSI HIVATAL

**A 2022/2023. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
döntő forduló**

**BIOLÓGIA I. KATEGÓRIA
FELADATLAP**

Munkaidő: 150 perc
Elérhető pontszám: 60 pont

Kedves Versenyző!

Gratulálunk a biológia OKTV-n elért eddigi kiváló teljesítményéhez. Csak így tovább! MINDEN LAPRA ÍRJA FEL A SAJÁT, ASZTALÁN IS LÁTHATÓ KÓDSZÁMÁT! A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatja meg. A feladatlapokat csak a verseny végén kell beadnia.

Az Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyek megvalósulását az NTP-TMV-M-22-A0002 projekt támogatja



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM

 Nemzeti
Tehetség Program

1. FELADAT (11 PONT)**A BIOLÓGUS SÉTÁJA**

Ebben a feladatban a Vértes-hegységet bebarangoló túráink néhány tapasztalatát, élményét dolgozzuk fel. Útjaink során bejártuk a hegység jellemző területeit, ahol a domborzat változatossága miatt a legkülönbözőbb társulásokat találjuk meg egymástól kis földrajzi távolságra. *(lásd számozatlan fotó)*

A kapott tálcán négy élőlényt vagy élőlényrészt talál. Két faj fotókon szerepel.

Ismerje fel és nevezze meg a kapott fajokat, oldja meg a kapcsolódó feladatokat!

A feladat megoldásához használhatja a kapott Növényismeret könyvet, de figyeljen rá, hogy a többi feladatra is maradjon elég ideje!

1. A sziklákon és a déli lejtőkön találkozhatunk az **1. számmal jelölt növény**nel.

Nevezze meg: (1 pont)

2. Kissé távolabb a **2. számú fotón** bemutatott növényt láttuk meg.

Nevezze meg: (1 pont)

3. A terület fokozottan védett, értékes növénye a **3. számú fotón** látható.

Nevezze meg: (1 pont)

4-5. Barangolásaink során gyakran találkoztunk a **4. és az 5. számú növényekkel**.

Nevezze meg a 4. számú növényt: (1 pont)

Nevezze meg az 5. számú növényt: (1 pont)

6-7. Az 1. számmal jelölt növényt és a 2. számú fotón látható növényt egymástól nem messze, mégis különböző társulásokban találtuk meg. *Nevezze meg a társulásokat!*

2. számú növény: (1 pont)

1. számú növény: (1 pont)

8. Mely környezeti tényezővel szembeni igényükben különböznek számottevően?

..... (1 pont)

9. Írjon két, megfigyelhető, felépítésbeli sajátsgot, amit mikroszkópban láthatna, ha az 1. számú növény leveléből metszetet készítené! *(Kérjük, most ne készítsen metszetet!)*

..... (1 pont)

10. Utunk vége felé még „kincset” is találtunk. *Nevezze meg a 10. számmal jelölt képződményt!*
 (1 pont)

11. Mely élőlény maradványát (10. számmal jelölt képződmény) tartja a kezében?
Karikázza be a helyes választ! (1 pont)

- a) ősi puhatestű (fejlábú)
- b) ősi puhatestű (kagyló)
- c) ősi ízeltlábú (pajzsosrák)
- d) ősi egysejtű

Javította:

Ellenőrizte:

2. FELADAT (13 PONT)**TESTFOLYADÉKOK VIZSGÁLATA, AZONOSÍTÁSA**

Egy barátja, aki egy orvosi laboratóriumban dolgozik laboránsként, Önhöz fordult segítségért. A laboratóriumban különböző testfolyadékok vizsgálatát végzik. Barátjának az a feladata, hogy a mintákat megfelelően előkészítse a vizsgálatokhoz. A legutóbbi alkalommal azonban elfelejtette felcímkézni a mintákat, így azok összekeveredtek. Az összekeveredett oldatok, melyek a sorszámozott (1-4 jelű) kémcsövekben találhatóak, a következők (nem feltétlenül ebben a sorrendben):

- vérplazma
- szűrlet
- vizelet
- desztillált víz

A testfolyadékok két különböző személytől származnak, de nem tudjuk, melyik kitől. Az egyik személy olyan betegségben szenved, ami miatt testfolyadékaiban a normálisnál lényegesen magasabb a Fe^{3+} -ion koncentrációja. (A Fe^{3+} -ion normális koncentrációja túl alacsony ahhoz a testfolyadékokban, hogy egyszerű biokémiai módszerekkel kimutatható legyen.)

Az oldatok egy korábban hozzájuk adott reagens miatt hasonló színűek, így a szín az azonosításra nem használható. (A reagens nem befolyásolja az azonosításhoz szükséges reakciók végbemenetelét.)

A feladatban szereplő oldatok igazából nem valódi testnedvek, hanem modell oldatok. A modell oldatok az eredeti testnedvekben található szervesen ionok közül csak kalciumionokat (és esetleg vasionokat) tartalmaznak.

Segítsen a barátjának meghatározni, melyik kémcsőben melyik oldat van, és azonosítsa, mely testfolyadékok származnak a beteg személytől!

Az azonosításhoz a következő anyagok és eszközök állnak rendelkezésre:

Anyagok

- Fehling I oldat ($CuSO_4$ oldat) – FI jelű kémcső
- Fehling II oldat (NaOH és K-Na-tartarát vizes oldata) – FII jelű kémcső
- ammónium-oxalát oldat – Ox jelű Eppendorf cső
- kálium-rodanid oldat – Rod jelű Eppendorf cső
- NaOH oldat – NaOH jelű kémcső

Figyeljen arra, hogy csak a kémcsövekbe kimért mennyiség áll rendelkezésre a reagensekből és az ismeretlen oldatokból!

Ha valamelyik oldata elfogyott, nem kérhet belőle többet!

Eszközök

- kémcsövek (10 üres, valamint az oldatokat és reagenseket tartalmazók)
- borszeszégő
- gyufa
- kémcsőfogó
- csempe
- Pasteur-pipetták (feliratozva)
- papírtörő
- alkoholos filc

Balesetvédelem

A kísérletek elvégzése során nagyon figyeljen saját maga és a többiek biztonságára!

Mindig figyeljen a következőkre!

- A melegítés során figyeljen, nehogy bármi tüzet fogjon! Ne hajoljon a láng fölé!
- Ha hosszú a haja, kösse hátra!
- A borszeszegő csak akkor égjen, amikor szükség van rá!
- A melegítést óvatosan végezze, nehogy felforrjon és kifusson az oldat!
- A melegítés során a kémcsövet ferdén tartsa, a kémcső szája ne nézzen senki felé!
- Ha vegyszer megy a kezére, gyorsan törölje és mossa le!
- Ha véletlenül lenyelt vegyszert, vagy a szemébe került, azonnal jelezze a felügyelőnek!
- Ha bármi összetört, ne próbálja meg önállóan összeszedni, hanem jelezze a felügyelőnek!
- Bármilyen biztonsági probléma merül fel, szóljon a teremfelügyelőnek!

Tanácsok:

- *Figyeljen arra, hogy csak kis mennyiségekkel végezze a reakciókat! Ne pazarolja az ismeretlen oldatokat és reagenseket!*
- *Csak a szükséges reakciókat végezze el!*
- *Mivel nem tiszta oldatokról van szó, a reakció eredménye nem feltétlenül pontosan olyan, mint amit tiszta oldat esetében kapunk (például gyengébb lehet), de minden esetben egyértelműen azonosítható.*
- *Az alkoholos filc segítségével tudja jelölni, melyik kémcsőben, melyik reagens reakcióját hajtja végre.*

A) Az oldatok vizsgálata az azonosításhoz

(6 pont)

Az azonosítás lépéseit önállóan kell meghatározni.

A meghatározás menetét rögzítenie is kell a feladatlapon.

Az értékelés során figyelembe vesszük, hány reakció elvégzésével sikerült azonosítani az anyagokat. Minél kevesebb reakcióval határozza meg az ismeretlen anyagokat, annál több pontot kap. **A kísérleteket az üres kémcsövekben végezze el!**

Ne felejtse, hogy egy-egy reakciót nem kell nagy mennyiségű anyaggal elvégeznie!

Figyeljen arra, hogy az összes kísérlethez jusson elég az ismeretlen oldatokból és reagensekből!

Ha valamelyik kísérletet nem végezte el egy kémcsövön, akkor a kémcsőhöz tartozó „tapasztalat” rubrikát húzza ki!

Ha kevesebb kísérletet végzett el, mint a megadott, a maradék részt hagyja üresen!

1. kísérlet

Írja le röviden az elvégzett kísérletet:

Indokolja meg röviden, miért ezt a kísérletet végezte el először!

Tapasztalat:

Kémcső száma:	1.	2.	3.	4.
Tapasztalat:				

Következtetés:

2. kísérlet

Írja le röviden az elvégzett kísérletet:

Tapasztalat:

Kémcső száma:	1.	2.	3.	4.
Tapasztalat:				

Következtetés:

3. kísérlet

Írja le röviden az elvégzett kísérletet:

Tapasztalat:

Kémcső száma:	1.	2.	3.	4.
Tapasztalat:				

Következtetés:

B) Az ismeretlen oldatok azonosítása

(2 pont)

Miután elvégezte a vizsgálatokat, azonosítsa az oldatokat és írja a kémcső sorszámát a megfelelő oldat neve mellé!

Oldat neve	Kémcső száma
vérplazma	
szűrlet	
vizelet	
desztillált víz	

C) A Fe^{3+} tartalom kimutatása

(3 pont)

A Fe^{3+} -ionok azonosítását a kapott csempén végezze el (csöpöntsön egy-egy cseppet az oldatból és a reagensből a csempére ugyanoda)!

1. Milyen kísérlettel (melyik reagenssel) tudja megállapítani, melyik kémcső tartalmaz Fe^{3+} -ionokat?

Kísérlet:

Tapasztalat:

2. Mely kémcsövekben levő oldatok tartalmaztak Fe^{3+} ionokat?
Adja meg az oldat(ok) számát!

.....

3. Az alábbiak közül melyik hatás lehet az oka annak, hogy a testfolyadékokban a normálisnál lényegesen magasabb a vasionok koncentrációja? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A. Erőteljes menstruációs vérzés.
- B. Vasszegény táplálkozás.
- C. Vérzés a belekben.
- D. Hemolízis az erekben.
- E. Várandósság.

D) GFR meghatározása

(2 pont)

A vese működését többek között a glomerulus filtrációs rátával (GFR) szokták jellemezni. Ez azt adja meg, hogy a vesékben időegység alatt mekkora térfogatú szűrlet képződik. Értéke legpontosabban az inulin nevű anyag segítségével határozható meg. Az inulint a vérbe juttatják, majd a koncentrációját vizsgálják a vérben és a vizeletben. Az inulin ugyanakkora koncentrációban kerül be a szűrletbe, mint amekkorában a vérben megtalálható. Ugyanakkor a kanyarulatos és gyűjtő csatornában se visszaszívása, se aktív kiválasztása nem történik, pontosan a szűrletbe kerülő mennyiség kerül a vizeletbe is.

Egy személy esetében a vér inulin koncentrációja a vizsgálat során $40,0 \mu\text{M}$ volt, a vizeletében $5000 \mu\text{M}$ -t inulin-koncentrációt mértek. A vizeletképződés sebessége $0,014 \text{ ml/s}$ volt. (A vizeletet katéterrel vezették el, hogy pontosan tudják meghatározni az összetételt és a képződés sebességét.)

1. Mekkora volt a GFR a vizsgált személy esetében?

Az eredményt 3 értékes jegy pontossággal, ml/perc mértékegységben adja meg!

..... ml/perc

A GFR meghatározására gyakran használják az inulin helyett a kreatinint. Ennek előnye, hogy jóval olcsóbb és egyszerűbb a használata, viszont kevésbé pontos eredményt ad. Például egy személy esetében az inulin használatával számolt GFR érték 5500 ml/óra volt (ez jó közelítéssel a valós érték), viszont az előző kísérlettel párhuzamosan kreatinin segítségével végzett becslés 6200 ml/órát adott a GFR-re.

2. A fenti adatok alapján melyik állítás magyarázhatja a kreatininnal történő becslés pontatlanságát? *Adja meg a helyes válasz betűjelét!*

- A. A kreatinin nagyobb koncentrációban kerül be a szűrletbe, mint amekkorában a vérplazmában megtalálható.
- B. A kanyarulatos csatornában kreatinin kiválasztás történik a szűrletbe.
- C. A kreatinin egy része visszaszívódott a szűrletből a kanyarulatos csatornában.
- D. A kanyarulatos csatornában a kreatinin kiválasztása és visszaszívása egyforma mértékben történik meg.
- E. A fentiek közül egyik sem lehet magyarázat.



Javította:

Ellenőrizte:

3. FELADAT (14 PONT)

LÉGY LÁRVÁK MORFOLÓGIAI ÉS GENETIKAI VIZSGÁLATA

A „csonti” nevű horgász csali különböző légyfajok lárváját jelenti. A légyfajokban az ivari meghatározottság az emlősökéhez hasonló, az ivari kromoszómák jelölése is azonos. A feladatban feltételezzük, hogy nem történnek új mutációk. A „Cs” jelű kémcsőben lévő lárvák azonos genotípusúak. A feladat megoldásakor elég csak az egyiket megvizsgálnia.

A vizsgálatok során – ahol szükséges – használjon sztereo- vagy fénymikroszkópot, csipeszt, bonctűt, gombostűt, milliméter papírt!

1. Melyik állítás hamis ezekkel a lárvákkal kapcsolatban? (1 pont)
A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. Húsban, dögökben fejlődnek.
- B. Az egyedfejlődés során a későbbiekben bábállapot jönne létre.
- C. Kültakarójukat kitin borítja.
- D. A kromoszomális ivaruk már eldőlt ebben az állapotban.
- E. Összetett szemekkel rendelkeznek.

2. Mely fajoknak ugyanolyan típusú az egyedfejlődése, mint a legyeké? (1 pont)
Tegyen X-et a helyes választ / válaszokat mutató kép(ek) jobb felső sarkába!



3. Figyelje meg a lárvá szemeit!

a) Milyen színűek a szemek? *Írja le a helyes választ!* (1 pont)

b) Adja meg a szemek középpontjainak távolságát mikrométerben!

Egyetlen számot írjon, ne intervallumot! μm (1 pont)

4. A normál lárvákon két nagy, pigmentált, enyhén kiemelkedő dudorként látszanak a légzőnyílások. Ezek a legnagyobb homogén pigmentáltságú képződmények az állaton. Melyik tulajdonság-kombináció jellemző az alábbiak közül a légzőnyílásokra?

A választát karikázással jelezze!

Mindegyik szemponthoz csak egyetlen tulajdonságot válasszon!

(4 pont)

- | | | | |
|------------------------|------------------------------|--|---------------------------------|
| színe: | a) fekete | b) barna | c) sárga |
| elhelyezkedése: | a) középtájon,
oldalt | b) leghátul,
háti oldal felé | c) leghátul,
hasi oldal felé |
| alakja: | a) kerek | b) ötszög | c) hatszög |
| mintázata: | a) oldalán
körben pórusok | b) egyenletesen
elhelyezkedő
pórusok | c) 3 párhuzamos
mélyedés |

A szelvényhatárokon látható pigmentáció az esetek egy részében hiányzik. A jelenség akkor következik be, ha a lárvából hiányzik a pigment előállításáért felelős enzim működő változata. Egy ideális populációnak tekinthető légytenyészetben a hím lárvák között 33,3-szor akkora a pigmenthiányos állatok aránya, mint a nőtényeknél.

Az allélok jelölésére a **A**, **a**, **X^A**, **X^a**, **Y**, **Y^A** jelölések közül használja a megfelelőket!

5. Adja meg a „Cs” kémcsőben lévő lárvá összes lehetséges genotípusát!

..... (2 pont)

6. Mekkora a pigmenthiányt okozó allél gyakorisága a populációban?

Adja meg az eredményt két tizedesjegy pontossággal! (1 pont)

7. Az eredeti tenyészet lárváinak hány százaléka normál pigmentáltságú?

Adja meg az eredményt század százalék pontossággal! (1 pont)

8. Egy lárva genotípusát szeretnék volna tesztelő keresztezéssel megtudni. Melyik esetben van értelme a tesztelésnek?

Illessze be az alábbi szövegbe a következő kifejezések közül a megfelelőket: pigmenthiányos hím; pigmenthiányos nőstény; normál hím; normál nőstény

A tesztelésnek akkor van értelme, ha a lárva

Ekkor a belőle kifejlődő imágót olyan imágóval keresztezzük, amely lárvaként volt. (2 pont)

Javította:

Ellenőrizte:

4. FELADAT (12 PONT)

EMLŐS VESE ÉS EGY MÁSIK SZERV METSZETE

A tálcán található tárgylemezen egy emlős vesén kívül még egy szerv metszete látható, mely a hasüregben a veséhez közel található. A két metszetet **A** és **B** betűvel jelöltük a tárgylemezen.

1. Melyik betű jelöli az emlős veséből készült metszetet?..... (1 pont)

2. Adja meg, hogy a másik betű melyik szervből készült metszetet jelöli! (1 pont)

- A. here
- B. lép
- C. petefészek
- D. máj
- E. hasnyálmirigy

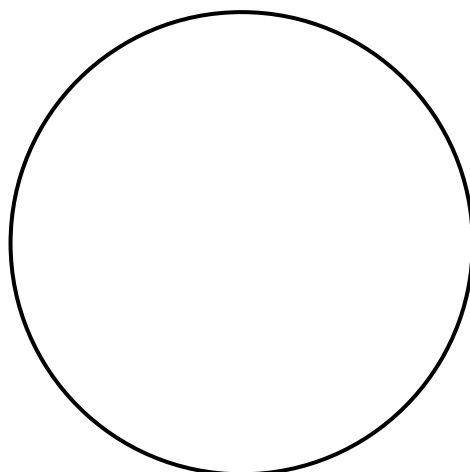
3. Rajzolja le 400X-os nagyításon a vese azon részletét, amelyben a szűrletképzés végbemegy!

Jelölje a rajzon, és adja meg a szűrletképzést végző részt felépítő egységek nevét!

Rajza töltse ki a mikroszkóp látómezőjét szimbolizáló kör teljes egészét!

A rajz elkészítése során használja a tálcára kikészített színes ceruzákat!

(3 pont)



4. A nefron melyik részében megy végbe a szűrletképzés?

..... (1 pont)

5. Mely szövet sejtjei építik fel a vese szűrletképző részét? (1 pont)

A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

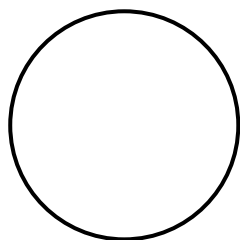
- A. egyrétegű laphám
- B. egyrétegű köbhám
- C. egyrétegű hengerhám
- D. többrétegű el nem szarusodó laphám
- E. többmagsoros csillós hengerhám

A vese nefronjának elvezető csatornáinak között megkülönböztetünk közeli (proximális) és távoli (disztális) elvezető csatornákat. A két típus a metszeten elkülöníthető, mivel a közeli csatorna keresztmetszete csillag alakú, illetve megfigyelhető a kefeszegély, amit a csatornát bélelő sejtek sejthártyáinak az elvezető csatorna ürege felé eső plazmanyúlványai képeznek.

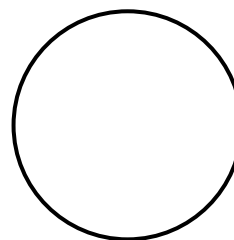
6. Rajzolja le 400X-os nagyításon egy közeli és egy távoli elvezető csatorna keresztmetszetét! Jelölje a csatorna falát alkotó sejtek sejtmagjait is!

A rajz elkészítése során használja a tálcára kikészített színes ceruzákat!

Közeli csatorna keresztmetszete:



Távolí csatorna keresztmetszete:



(2 pont)

7. Hozza összefüggésbe a kefeszegély jelenlétét a közeli csatornák feladatával!

Miért alakul ki a közeli elvezető csatornákban a kefeszegély?

..... (1 pont)

A nefron mely szakaszára/szakaszaira jellemző/ek az alábbi (8.,9.) állítások?

A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

(2 pont)

- A. A közeli elvezető csatornára
- B. A távoli elvezető csatornára
- C. Mindkettőre
- D. Egyikre sem

8. Laphámsejtek bélelik

9. Hormonális szabályozás alatt áll

Javította:

Ellenőrizte:

5. FELADAT (10 PONT)

CSIRKEFEJ BONCOLÁSA

1. Keresse meg a pislogóhártyát! A szem melyik részéről húzható ki? (1 pont)
A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. A felső szemhéj alól.
- B. A belső szemzugból.
- C. Az alsó szemhéj alól.
- D. A külső szemzugból.
- E. A csirkének nincs pislogóhártyája.



2. Preparálja ki az egyik szemet!

Távolítsa el a szemhéjakat!

A kisolló egyik, hegyes végét szúrja át az ínhártyán és vágja körbe a szivárványhártya szélével párhuzamosan.

Emelje le a szem elülső részét és keresse meg a szemlencsét!

Válassza le és helyezze az óraívegre! (1 pont)

3. A szemfenéken egy madarakra jellemző képletet talál, mely az érhártya kitűrődése. Ez a fésű (pecten). *Óvatosan preparálja ki és helyezze az óraívegre!* (1 pont)

4. Próbálja a bonctálba helyezve elválni a szem korábban kipreparált elülső részét!

Milyen támasztószövetet talál az ínhártyában a szivárványhártya körüli részen?

..... (1 pont)

5. Vágja le az alsó állkapcsot, keresse meg a felső szájpardon az állkapocs alatti nyálmirigy kivezető nyílásait!

Szúrjon egy gombostűt az egyikbe és hagyja benne! (1 pont)

6. Mi lehet a fejen lévő taraj és toroklebenyek feladata?

..... (1 pont)

7. Keresse meg a külső hallójáratot, távolítsa el a kezdeti kötőszövetes szakaszát, *figyelje meg és vágja körbe a dobhártyát!* Vigyázzon a mögötte levő hallócsontra!

Csipesszel óvatosan húzza kifelé a dobhártyát és a hozzá nőtt hallócsontot, amíg szabaddá nem válik.

Helyezze a két képletet az óraívegre! (2 pont)

8. Keresse meg és rajzolja le a hallócsontot! (2 pont)

Javította:

Ellenőrizte: