



*Kedves Versenyző!*

*Gratulálunk a Biológia OKTV-n elért eddigi kiváló teljesítményéhez! Csak így tovább!  
MINDEN LAPRA – A VERSENYZŐ SZÁMÁHOZ – ÍRJA FEL A SAJÁT, ASZTALÁN IS LÁTHATÓ SZÁMÁT!*

*Elsőként az 1. feladatot kell elkezdenie, mert ez a kísérlet körülbelül 2 órán át tart.*

*Másodikként a 2. feladattal, a növényhatározással kell folytatnia. Amikor ezt befejezte, kézfeltartással jelezzen, és ekkor a felügyelő tanárok a Növényismeret könyvet beszedik, és kiosztják a 6., A biológus sétája című feladat felismerendő növényi részeit és feladatlapját.*

*A 3–6. feladatot tetszés szerinti sorrendben oldhatja meg, és a többi feladat lapjait csak a verseny végén kell beadnia.*

*Összesen 120 perce van!*

## **1. feladat**                      **VÖRÖSVÉRSEJTEK VIZSGÁLATA**                      **(25 pont)**

Az A vér és B vér feliratú mikro-centrifugacsövekben két különböző gerinces állatból származó mosott vörösvérsejt-szuszpenzió van.

A tartóba beszúrva talál még két oldatsorozatot, amelyekben a

piros,	kék,	zöld és	fekete	jelölésű csövek rendre
0,7 tömeg%,	0,5 tömeg%,	0,3 tömeg%	0,1 tömeg%-os	NaCl-oldatot tartalmaznak.

### ***Kezdje el a kísérletet!***

Nyissa fel óvatosan a négy, különböző színű A feliratú csövet, és a cseppentővel tegyen az A vér feliratú vérmintából 1-1 csepp vért a felnyitott csövek mindegyikébe! Törölje szárazra a cseppentőt és tegye le a papírra, majd zárja le a csöveket! Ez után hüvelyk és mutató ujjá közé fogva a cső két végét, mindegyiket néhányszor fordítsa fejre és vissza. Ezzel finoman, de alaposan össze tudja keverni az oldatokat. Végül helyezze vissza a csöveket a helyükre.

Ez után, az előbbi módon, nyissa fel a négy különböző színű B feliratú csövet, és az előbb már megtörölt cseppentővel a B vér feliratú vérmintából tegyen 1-1 cseppet a felnyitott oldatsorozat mindegyik csövébe. Zárja be, keverje meg és helyezze vissza a csöveket a tartóba!

### ***Figyelje meg a csövekben lévő folyadékot!***

Az a) és b) feladatrészt most is kitöltheti, de később is foglalkozhat vele! Körülbelül 1 óra múlva a felügyelő tanárok szólnak, és akkor rögzítenie kell a már látható változást. A verseny vége előtt újból meg kell figyelnie a változást, és be is kell fejeznie a magyarázatot.



a) Milyen anyaggal gátolhatták a vér alvadását? Írjon 1-1 példát! (2 pont)

növényből kinyerhető anyag: ...*oxalát/citrát*... állatból kinyerhető anyag: ...*hirudin/heparin*...

b) Mi szükséges a véralvadás bekövetkeztéhez a vérplazma  $Ca^{2+}$ -tartalmán kívül?  
Írjon három anyagot! (3 pont)

..... *sérült érfa/aktiváló anyag*.... ... *protrombin* ... ... *fibrinogén* .....

valamint: *kaszád-rendszer; trombokináz; vérelemzke; Laki-Lóránd-faktor bármelyike*

*1 pont*

*K-vitamin, kollagén, enzimek bármelyike 0,5 pont*

*1 óra múlva itt kell folytatnia*

c) Mit figyelt meg? Készítsen rajzot! Írjon feliratot is! (3 pont)

<b>0,7</b>		<b>0,5</b>		<b>0,3</b>		<b>0,1</b>	tömeg %-os NaCl-oldat
A	B	A	B	A	B	A	B

Helyes rajzok, amelyek az alábbiakat mutatják:

– a rajzon jól láthatóan jelölt üledék a 0,7 és 0,5 %-os A és B,  
és a 0,3 %-os B csövekben (1 pont)

– a rajzon jól láthatóan jelölt fázishatár a 0,7 %-os A és B,  
és a 0,5 %-os B csövekben (1 pont)

feliratok: *piros üledék/leülepedett vörösvértestek/sejtek;*  
*rózsaszín áttetsző oldat; víztiszta NaCl-oldat; zavaros, ülepedő szuszpenzió* (1 pont)

d) Gondolja végig, mi lehet az A és a B minta folyadékfázisában látható hasonló változás magyarázata!

– Mely anyag honnan hova áramlott?

.....*Víz áramlott be a sóoldatból a sejtekbe.* ..... (1 pont)

– Mi ennek a folyamatnak a hajtóereje?

.....*A két vizes oldat koncentrációkülönbsége.* ..... (1 pont)

– Mi ennek a folyamatnak a neve?..... *ozmózis*..... (1 pont)

– E folyamat látható következményét pontosan mely folyamatok hozhatták létre? (2 pont)

.....*A vérsejtek sejthártyája nem bírta a fokozódó nyomást, a sejt szétpukkad.*.....

.....*A hemoglobin kiszabadult a sejtekből, ez megfestette a folyadékfázist.*.....

– Hogy nevezzük a lezajlott folyamat következményét vér esetében? .....*hemolízis*.....(1 pont)



kb. 1,5 óra múlva vizsgálendő

e) Mit figyelt meg? Készítsen rajzot! Írjon feliratot is! (4 pont)

0,7		0,5		0,3		0,1 tömeg %-os NaCl-oldat	
A	B	A	B	A	B	A	B

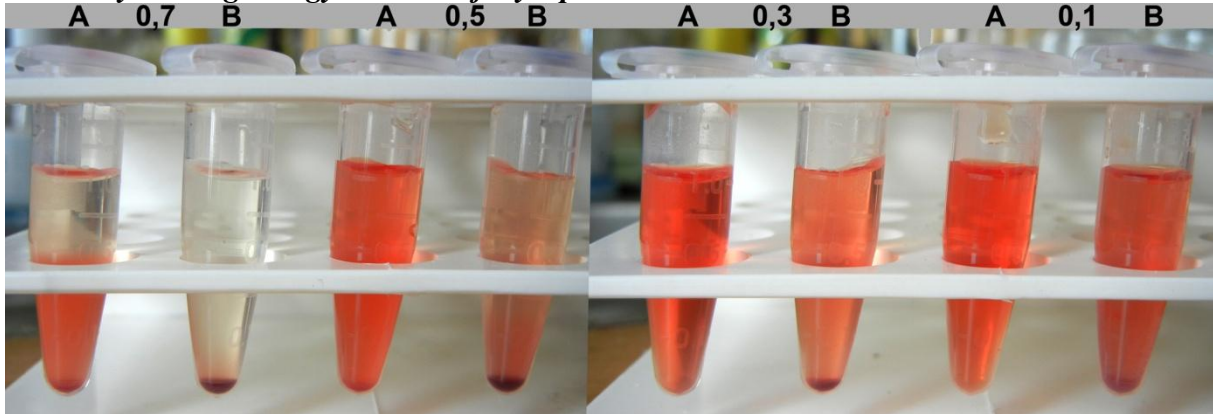
**Helyes rajzok, amelyek az alábbiakat mutatják:**

– a rajzon jól láthatóan jelölt üledék a 0,7 és 0,5 %-os A és B, és a 0,3 %-os B csövekben, a B jelű csövekben több üledék, mint a párhuzamos A-ban (1 pont)

– a rajzon jól láthatóan jelölt fázishatár a 0,7 %-os A és B, és a 0,5 %-os B csövekben, a B jelű csövekben lejjebb, mint a párhuzamos A-ban (1 pont)

**feliratok:** piros üledék/leülepedett vörösvértestek/sejtek; rózsaszín áttetsző oldat; víztiszta NaCl-oldat; zavaros, ülepedő szuszpenzió (1pont)

A versenyen elvégzett egyik kísérlet fényképe:



f) Mi lehet az A és a B minta különböző viselkedésének fizikai magyarázata? (1 pont)

**A B minta vörösvérsejtjei azért ülepedtek gyorsabban, mert nagyobb sűrűségűek voltak.**

g) Mi lehet a biológiai magyarázata annak, hogy az A és a B mintában

– különböző mennyiségű az üledék? (2 pont)

**A gyorsabban ülepedő vörösvérsejt magvas vörösvérsejt lehetnek, míg a lassabban ülepedők emlősök magvatlan, ezért kisebb sűrűséggel ülepedő vörösvérsejtjei lehetnek.**

– különböző mértékű a folyadék elszíneződése? (2 pont)

**A gyorsabban ülepedő, nagyobb, magvas sejtek sejtthártyája erősebb lehetett, így a sejtek a kisebb ozmotikus nyomású oldattal szemben ellenállóak voltak, azaz nem hemolizáltak; az emlősök magvatlan vörösvérsejtjei viszont már nagyobb sókoncentrációnál is hemolizáltak.**

h) Mely gerinces osztályból származó vér lehetett az A vér és a B vér feliratú mikrocentrifugacsövekben? Indokolja a választát! (2 pont)

A vér: Az A feliratú csőben emlős vörösvérsejt, könnyebb/kisebb, nem magvas.

B vér: A B feliratú csőben madár/hüllő/kétlábú/hal vérének magvas vörösvérsejtjei, nehezebb, nagyobb, szívósabb sejtthártyájú.



## 2. feladat

## NÖVÉNYHATÁROZÁS

(10 pont)

Határozza meg a kapott növényt! Írja le a határozás menetét! Például: 1. oldal 1b, 2b, 3b ...

...84. oldal *1b szárazföldi*

*2b zöld*

*3b lágyszárú*

*4a ép a levéllemez*

*5a 4. csoport*

....89. oldal *1a a levelek átellenes állásúak*

*4b a levelek csipkés szélűek*

*5b a virág nem zöldes*

*7a a párta ajakos*

*10a Ajakosok 142. oldal*

...142. oldal *1b a párta kétajkú*

*2b a párta felső és alsó ajka megvan*

*5b a porzók száma 4*

*8b a párta felső ajka lapos*

*18b nem terebélyes, fehéresszürke*

*19b a porzók a pártából nem állnak ki*

*20b a felső ajak alatti porzók párhuzamosak*

*21b*

(3 pont)

A növény magyar neve:.....*kerek repkény*.....(1,5 pont)

A növény latin neve:.....*Glechoma hederacea*.....(1 pont)

Keresse ki a könyvből a növény ökológiai jellemzőit, és adja meg szavakkal! (4,5 pont)

.....*eu*..... .....*eurázsiai*.....

.....*H*..... .....*évelő*.....

.....*üde lombos erdők, irtásrétek*.....

T.....*5*..... .....*lomberdei klíma*.....

W.....*7*..... .....*nedves termőhely*.....

R.....*0*..... .....*pH-ra nézve tágtűrűsű faj*.....

N.....*2-3*..... .....*inkább nitrogénben szegény termőhelyen élő*.....

Z.....*4*..... .....*degradációt jól tűrő*.....

TV....*K*..... .....*kísérő faj*.....



## 3. feladat

## HAL BONCOLÁSA

....(25 pont)

*Cseppentsen a tárgylemezre egy csepp vizet!*

1. Csipesz segítségével tépjen ki egy pikkelyt a halból! Vizsgálja meg alaposan, hogy hol helyezkedik el a pikkely! Több pikkelyt is kihúzhat! Húzza alá a megfelelő választ!

a hám felszíni mélyedésében      a hám fölött      a hám alatt      (1 pont)

2. A kitépett pikkelyt tegye a tárgylemezen lévő vízcsepre, fölé is cseppentsen vizet, de ne fedje le, és vizsgálja mikroszkóppal, kis nagyítással!

Rajzolja le a látottakat! Jelölje a rajzon a növekedési vonalakat és a színsejteket is! (2 pont)

***körkörös vonalak 0,5 pont, felirat: növekedési vonalak 0,5 pont***

***pöttyök 0,5 pont, felirat: színsejtek 0,5 pont***

*Vegye fel a gumikesztyűt! Ügyeljen az olló használatára!*

Tekintse meg a halat kívülről!

3. Melyik úszó elülső úszósugara a legkeményebb? .....***hátúszó***..... (1 pont)

4. Miért nem látható azonnal a kopoltyúrés a hal belégzésekor, pedig a kopoltyúfedő már elemelkedett? Mozgassa a kopoltyúfedőt, és a megfigyelése alapján válaszoljon!

.....***A kopoltyúfedő szélén lévő hártya hátulról lezárja a kopoltyúüreget.*** ..... (1 pont)

5. Emelje meg a kopoltyúfedőt, és számolja meg a kopoltyúíveket!

E faj hány kopoltyúíve hordoz légzőszervet egy oldalon? .....***4***..... (1 pont)

Vizsgálja meg az állat szája fölött a szaglószerének nyílását!

6. Jellemezze a szaglószer és a szájüreg anatómiai kapcsolatát!.....***nincs kapcsolat***... (1 pont)

7. Mit állapíthat meg e faj táplálékáról a szájüreg vizsgálata alapján? Válaszát indokolja!

.....***Nem ragadozó, mert nincs foga.*** ..... (1 pont)

Keresse meg az állat hasának alján, közvetlenül a farokúszó alatt látható nyílást!

8. Mi a neve ennek a nyílásnak? .....***kloaka***..... (1 pont)

Vágja le a hal egyik oldali testfalát! Tegye az olló hegyét a most megfigyelt nyílásba, és óvatosan, az olló hegyét nem a belek, hanem a testfal felé tartva, vágja végig a hasi oldalt a kopoltyúkig, majd a kopoltyúk mögött haladjon felfelé, az állat gerincvonaláig; illetve hátul, a vágás kezdetétől is felfelé a gerinc vonaláig. Végül a hal oldalát megemelve, óvatosan a gerincoszlop mellett haladva, vágja le a bordákkal merevített testfalat, és így láthatóvá válnak a belső szervek.



9. Figyelje meg a testfalat! Megfigyelése alátámasztja-e, hogy az állat szelvényes testfelépítésű? Indokolja válaszát!

..... **Igen, szelvényes testfelépítésű, ismétlődő egységekből áll.** .....(1 pont)

10. Milyen ivarú az állat? Mely jellemzők alapján döntötte el? (2 pont)

.....**hím, here: sima, fehér/ nőstény, petefészkek: petékkel teli, színes/nem fehér**.....  
(indoklás nélkül beírt ivarmeghatározás: 0 pont)

11. Szabadon vagy szívburokban található a szív? .....**szívburokban**..... (1 pont)

12. Milyen színű a szívből kiinduló érszakasz? .....**fehér/világos**..... (1 pont)

13. Melyik az a szerv, amelyik a bélső kanyarulatai között található, és sötétvörös színű?

.....**lép (az epehólyagot is elfogadtuk, mert sötét színű, és a véres környezetben lehetett vörösnek nézni)**..... (1 pont)

14. Melyik az a szerv, amelyik

a bélső kanyarulatai között található, és világos színű? .....**máj** ..... (1 pont)

**(elfogadtuk a hasnyálmirigyet is, bár azt csontos halakban mikroszkópos méretű végkamrák alkotják, melyek a bélső és a máj erei mentén elszórtan található, de ezt a diákoknak nem kell tudniuk)**

15. Hajtsa ki a beleket a test alá, és egy középbéli darabon ejtsen kb. 4 cm hosszú hosszanti vágást! Milyen a bél belső felszíne? .....**redős** ..... (1 pont)

16. Állapítsa meg, hogy kb. hány mm hosszú az állat veséje? .....**15-35 mm** ..... (1 pont)

jelölje a vonalzón!

vonalzó: \_\_\_\_\_  
1 2 3 4 5 6 7 8 cm

17. Mely kivezető csövek nyílnak a 8. pontban meghatározott nyílásba? Írja fel a kivezető csövek sorrendjét a feji végtől hátrafelé haladó sorrendben!

.....**bél, pete-/ondóvezető, húgyvezető (nem helyes sorrendben 1 pont)**.....(2 pont)

18. Tapintsa ki, hogyan kapcsolódik az úszóhólyag az állat belső füléhez! ..**csonttal**... (1 pont)

19. Vágja át a farki rész kezdeténél az állat izomzatát mindkét oldalon, és figyelje meg a csigolyát!

Mely anatómiai képlet található a csigolyatest fölötti csigolyaívben? ... **gerincvelő** ... (1 pont)

Mi található a csigolyatest alatti csigolyaívben? ..... **ér** ..... (1 pont)

20. Figyelje meg az állat szemének elhelyezkedését! Van-e térlátása? Válaszát indokolja!

.....**Nincs, mert a két szem látótere nem fedi egymást.**..... (1 pont)

21. Vegye ki a szemlencsét! Milyen az alakja? Közelre vagy távolra lát vele jól az állat?

.....**gömb alakú, közelre lát jól/rövidlátó**..... (1 pont)





## 4. feladat

## NÖVÉNYI METSZET

(12 pont)

A kapott levélből készítsen keresztmetszetet, és rajzolja le a látottakat!

A metszéshez rendelkezésére áll egy hungarocell-darabka és egy zsilettpenge, a vizsgálathoz tárgylemez, cseppentőben víz, fedőlemez és mikroszkóp.

a) Először készítsen a levél keresztmetszetéről egy áttekintő rajzot, és feliratozza! (3 pont)

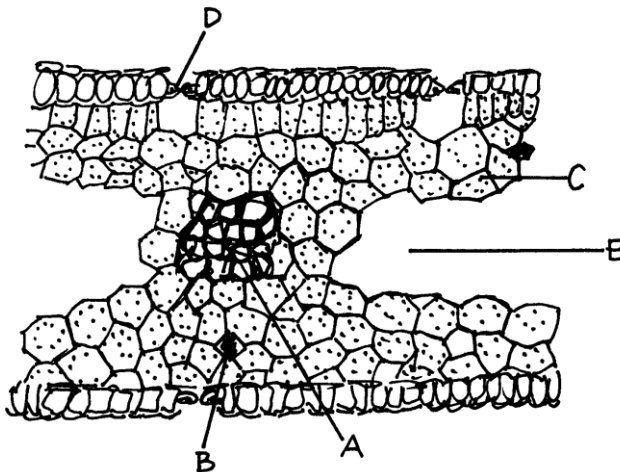


A növény hóviráglevél volt.

A két rétegnek (1 pont)  
és a közötté lévő légudvaroknak, (1 pont)  
valamint a párhuzamosan haladó (1 pont)  
szállítószöveteknek (1 pont)  
kell látszaniuk a rajzon.

b) Állapítsa meg, melyik osztályba tartozik a növény! .....**egyszikű** .....(1 pont)

c) A metszet egy vékonyabbra sikerült kis részletéről készítsen olyan rajzot, amelyen mindkét bőrszöveti réteg (minden részletével), az alapszövet és a szállítószövet is sejt szinten látszik! Jelölje a szintesteket is és a kristálytartó sejteket is! Feliratozza a rajzot! (5 pont)



felső bőrszövet (1 pont)  
gázcsere nyílás (1 pont)  
mindkét oldalon (1 pont)  
légudvar (1 pont)  
fotoszintetizáló alapszövet (1 pont)  
szállítószövet (1 pont)

A rajz kidolgozottsága (3 pont)

(A sejtsorok száma, a sejtek aránya legyen a valóságnak megfelelő.)



## 5. feladat

## MENDEL VIZSGÁLATAI

(15 pont)

Mendel a kolostorkertben a borsók szemmel látható tulajdonságainak öröklődését vizsgálta. Többféle tulajdonságot figyelt meg, de végül hét olyan tulajdonság vizsgálatát folytatta, amelyek „szabályszerűen”, azaz egy gén két alléljával, domináns-recesszív módon öröklődtek.

a) Nevezzen meg és magyarázzon két olyan lehetőséget, amely a „szabályszerű” öröklődés ellen hat! (A növényeknek nincsenek ivari kromoszómáik!) (4 pont)

*A felsoroltak közül bármely két lehetőség megnevezése 1-1 pont, az indoklás is 1-1 pont:*

– *kapcsolt öröklődés: az egy kromoszómán lévő allélek gyakrabban öröklődnek együtt*

– *mennyiségi jellegek/nem allélikus kölcsönhatás: több gén határoz meg egy tulajdonságot*

– *extranukleáris öröklődés: mitokondriumok, színtestek anyai öröklődése*

*A mutáció nem elfogadható, viszont elfogadtuk az intermediér allélkölcsönhatás/köztes öröklésment megfogalmazást is, mert az nem domináns-recesszív.*

b) Mendel azt tapasztalta, hogy a zöld színű borsómagokból fejlődött növények keresztezéséből mindig zöld színű magot termő utódok keltek ki. Amikor viszont sima magvú borsókból felnőtt növényeket keresztezett, akkor ezeken a töveken néha ráncos magvú borsók termettek. Hogyan öröklődnek ezek a tulajdonságok? A jelöléshez a következő kódot használja.

Az allélek közé tegyen < vagy > jelet a dominanciának megfelelően! (2 pont)

Sz = a mag színének génje                      Sz<sub>s</sub> = sárga allél    >    Sz<sub>z</sub> = zöld allél

A = a mag alakjának génje                      A<sub>s</sub> = sima allél    >    A<sub>r</sub> = ráncos allél

*Amennyiben itt hibás a dominancia megállapítása, de azzal következetesen jól számol a versenyző, a következő feladatokra megkaphatja a pontot, kivéve a g) kérdést.*

c) Mendel türelmes kísérletező volt, és vizsgálatait úgy végezte, hogy a kertben ültetett kétféle fenotípusú borsó egyik fenotípusának összes virágából kivágta a porzókat, és csak az e növényeken termett magokat vizsgálta. Ezzel nem az önbeporzást akarta elkerülni. Mi volt akkor a célja? (1 pont)

.....*Csak a másik típusú borsóból származó hímivarsejt termékenyíthesse meg.* .....





A zacskóban kapott magokat Mendel módszere szerint keresztezett borsónövényeken termelt magok sokaságából, az arányokat pontosan tükrözve válogattuk ki.

**d)** Csoportosítsa a kapott magokat a következő kategóriákba, számolja meg kategóriánként, és eredményeit írja be a táblázatba. (2 pont)

sárga, sima	sárga, ráncos	zöld sima	zöld, ráncos
<b>6/3</b>	<b>2/1</b>	<b>6/3</b>	<b>2/1</b>

**e)** Állapítsa meg, hogy mi volt a keresztezésben résztvevő borsók genotípusa! Használja a

megadott jelölést!..... $S_zsS_zzA_sA_r \times S_zzS_zzA_sA_r$ .....(2 pont)

**f)** Milyen arányt kaptak volna a szín szempontjából az e) pontban felírt szülők 1:1 arányú sokaságából, ha az egyes virágok porzóit nem vágják ki, és a megtermékenyítés teljesen véletlenszerű. Írja fel a fenotípusok arányát (tört vagy % megadása)!

sárga: .....**7/16**.....      zöld: .....**9/16**..... (2 pont)

**g)** Az előző arányból a sárgák hányad része (tört vagy % megadása) heterozigóta?

a sárgák. ...**6/7**..... **85,7%**..... heterozigóta (1 pont)

**h)** Mendel a borsóhüvelyek színét is vizsgálta. Egy borsónövény különböző virágait más és más borsóvirágokból származó virágporokkal porozta be, és bár a magok egy hüvelyen belül is különböztek, a hüvelyek mindig egyformák voltak. Mi ennek a magyarázata? (1 pont)

.....**Csak az anyanövény génjei határozzák meg a termésfal színét.**.....



## 6. feladat

## A BIOLÓGUS SÉTÁJA

(13 pont)

A kapott növényi részeket nem egyszerűen megneveznie kell, hanem ki kell válogatnia a meghatározáshoz illőket!

Egy meghatározáshoz több válasz is tartozhat, valamint egy faj több helyre is kerülhet!

1. Városi sorfaként ültetik (nemzetségnév): .....

.....*kőris, akác, hárs, juhar* ..... (4 pont)

2. Takarmányként termesztett faj (nemzetségnév): .... *zab* ..... (1 pont)

3. Nyitvatermő növény része (osztály, szerv): .....*fenyő, mag* ..... (2 pont)

4. Hazánkban tájidegen faj (fajnév): *fehér akác, selyemkóró/zöld juhar/feketefenyő* (2 pont)

5. Hazánkban klímazonális erdőt alkotó nemzetség melegkedvelő faja (fajnév, szervrészlet neve):

.....*csertőlgy, a makk kupacsa* ..... (2 pont)

6. Erdei aljnövényzet része (nemzetségnév, szerv): .....*hunyor, termés* ..... (2 pont)

*Térjen vissza az 1. feladathoz!*