



Kedves Versenyző!

Gratulálunk a biológia OKTV-n elért eddigi kiváló teljesítményéhez. Csak így tovább!

MINDEN LAPRA – A VERSENYZŐ KÓDSZÁMÁHOZ – ÍRJA FEL A SAJÁT, ASZTALÁN IS LÁTHATÓ SZÁMÁT!

A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatja meg, de azt javasoljuk, hogy a fénymikroszkóp-használatot igénylő feladatok közül a 2-es feladattal foglalkozzon utoljára.

A feladatok megoldására összesen 150 perce van.

A feladatlapokat csak a verseny végén kell beadnia.

1. FELADAT (13 PONT)

A BIOLÓGUS SÉTÁJA

A kapott tálcán tizenkét élőlényt vagy az élőlények egy részletét találja. Két élőlény fotón szerepel. Ismerje fel és nevezze meg a kapott fajokat, majd röviden válaszoljon a kérdésre!

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

1. számmal jelölt faj rózsabogár (lárva) <i>a zsűri ezen kívül elfogadta: cserebogár/szarvasbogár (lárva)</i>	7. számmal jelölt faj bükk
2. számmal jelölt faj aranyos fodorka	8. számmal jelölt faj borostyán (termés)
3. számmal jelölt faj salátaboglárka	9. számmal jelölt faj medvehagyma <i>a zsűri ezen kívül elfogadta: gyöngyvirág</i>
4. számmal jelölt faj kocsánytalan tölgy <i>a zsűri ezen kívül elfogadta: molyhos tölgy</i>	10. számmal jelölt faj bókoló fogasír
5. számmal jelölt faj orsócsiga-faj	11. számmal jelölt faj sisakos sáska (fotó)
6. számmal jelölt faj sárgazuzmó <i>a zsűri ezen kívül elfogadta: aranyzuzmó</i>	12. számmal jelölt faj (pokoli/szongáriai) cselőpók (fotó)

13. A 11-es számú állattal jellemzően milyen élőhelyen találkozhatunk Magyarországon?

Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

- A. meleg, homokos területeken
 B. hűvösebb, dolomitos területeken
 C. hűvösebb, meszes talajú területeken
 D. lápréteken

E. hegyi kaszálóréteken

2. FELADAT (12 PONT)**SASPÁFRÁNY (PTERIDIUM AQUILINUM) GYÖKTÖRZSÉNEK KERESZTMETSZETE**

A saspáfrány a legnagyobb termetű hazai haraszt faj. (1,5-2 méterre is megnőhet.) Mészkerülő lomb- és tűlevelű erdőkben gyakran tömegesen fordul elő.

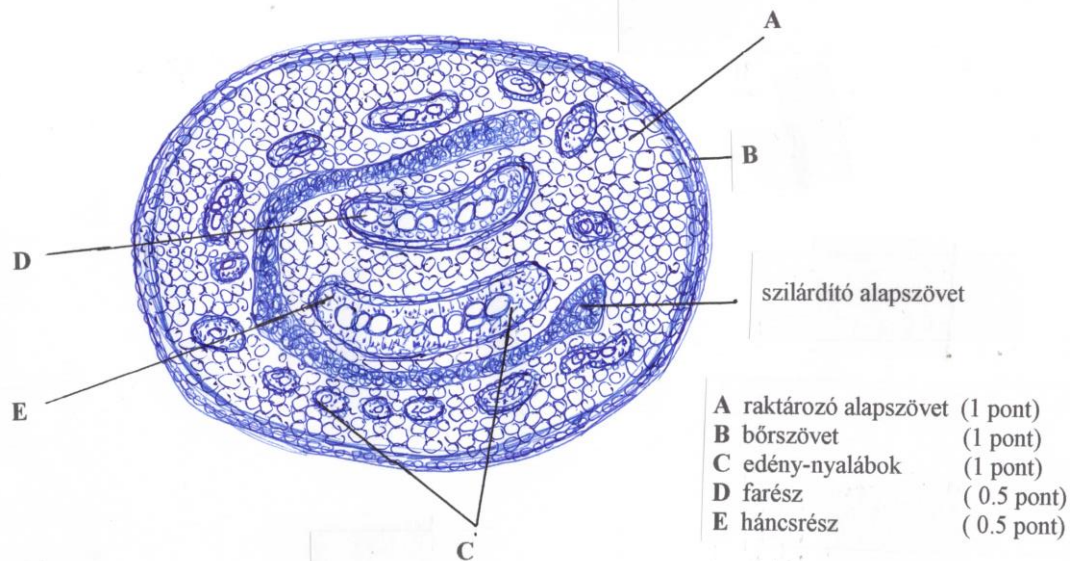
A gyöktörzs nagy részét alapszövet tölti ki, ebbe ágyazódnak a szállítónyalábok.

Készítsen mikroszkopikus vizsgálatra alkalmas keresztmetszetet a saspáfrány gyöktörzséből!
Vigyázzon, a borotvapenge éles!

*A preparátum elkészítéséhez rendelkezésre áll hungarocell darab, zsilettpenge, csipesz, bon-
tótű, ecset, tárgylemez, fedőlemez, víz, cseppentő, papírtörölő, mikroszkóp.*

A metszetet tegye a tárgylemezre cseppentett vízbe, majd fedőlemezrel fedje le!
Mikroszkóppal vizsgálja meg a preparátumot!

1. Készítsen áttekintő, részletező rajzot, majd feliratozza azt! (8 pont)
(Szempontok: szövetek, az edénynyaláb részei, elhelyezkedése, nagyítás mértéke)



A rajz kidolgozottsága és a nagyítás mértéke 4 pont.

2. Hány edénynyalábot látott a metszeten? **8-22** (1 pont)

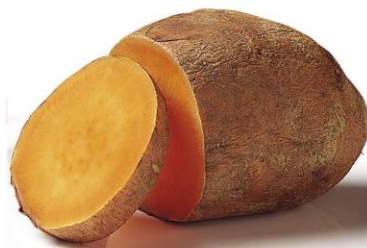
3. Jelölje meg a rajzon a patkó alakú szilárdító alapszövetet! (1 pont)

4. Mi a szerepe a gyöktörzsnek? ... **raktározás/áttelelés/szállítás/ivartalan szaporítás** ... (2 pont)

3. FELADAT (10 PONT)**NÖVÉNYEK**

A képeken sütőtök, burgonya és batáta (édesburgonya), valamint ezek raktározó alapszövetet tartalmazó részének fotóját láthatja. A raktározó alapszövetet tartalmazó szervek eltérő eredetűek.

1. Azonosítsa az egyes növényeket, és a táblázatban soronként adja meg a vizsgált szervek eredetét!

**1.****2.****3.**

	a KÉP sorszáma	SZERV
Tök	3.	termés
Burgonya	2.	szár (gumó/módosulat)
Batáta	1.	gyökér (gumó/módosulat)

(2 pont)

*Hibátlan megoldás 2 pont
Egy hiba esetében 1 pont
Több hiba esetében 0 pont*

2. A batáta (édesburgonya) és a burgonya közötti egyik különbség, hogy 100 g batátában 4 g szabad cukor (édes ízű szénhidrát) is van. A batátát (édesburgonyát), illetve a burgonyát le-reszeltük, a reszelékből kivonatot (törzsoldatot) készítettünk. A különbségek elfedésére – a kémiai reakciókat nem befolyásoló – színező anyagot használtunk.

Kísérlettel állapítsa meg, hogy a kapott anyagminták (**P**, **Q**) közül melyikben van a batátakivonat, és melyikben a burgonyakivonat!

Használja a tálcán található anyagokat! Ügyeljen a kísérletezés szabályainak betartására!

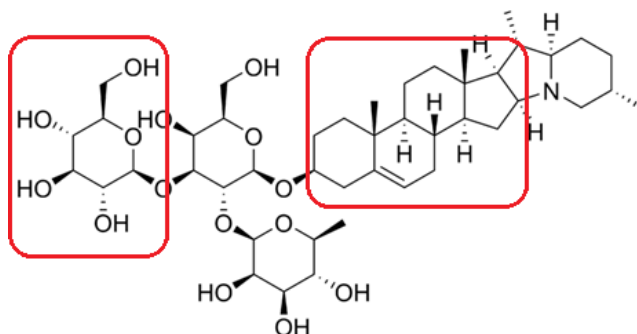
A **P** jelű kémcsőben: **burgonya**

A **Q** jelű kémcsőben: **batáta**

Mi alapján hozta meg a döntését? (A kísérletből levont következtetését adja meg magyarázatként!)

Redukáló hatás különbsége. A redukáló hatás a „szabad” cukor jelenlétére utal, hiszen a keményítő nem redukáló hatású. (2 pont)

3. Az alábbi ábrán a burgonyában előforduló szolanin képlete látható. Karikázza be a képletben megtalálható – az élőlényekben gyakran előforduló – molekulaváz-részleteket, és adja meg a nevüket! Jelölje **a**-val és **b**-vel!



- a) **monoszacharid/glükóz/szteránváz/gonán**
b) **monoszacharid/glükóz/szteránváz/gonán**

(2 pont)

Bármely részlet bekarikázása és megnevezése 1 pont

4. A szolanin a szaponinok közé tartozik, melyek közös jellemzője, hogy van még egy alcsoport, ahol a nem cukor részt egy alkaloida alkotja (a molekula tartalmaz legalább egy nitrogénatomot). A szaponinok jellemző tulajdonsága, hogy felületaktív anyagok, vagyis csökkentik a víz felületi feszültségét.

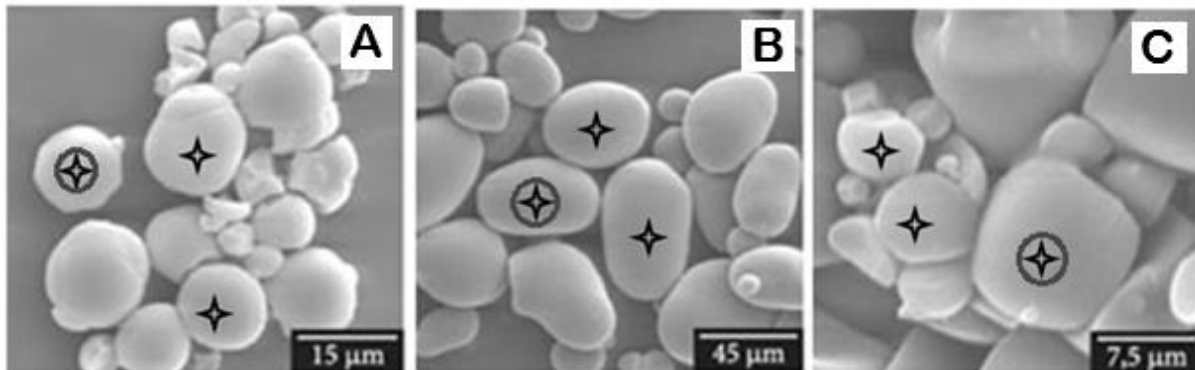
A következő két kémcsőben (X, Y) is burgonya-, illetve batátakivonat van. A két növény szolanintartalmának különbsége alapján állapítsa meg, melyik a burgonya, illetve a batáta kivonata!

A kimutatás módja:

Összerázva a szaponint tartalmazó kémcsőben jelentős habképződés figyelhető meg. / Egy-egy csepp mintát lecseppentve a szolanint tartalmazó minta cseppje jobban szétterjed, nagyobb átmérőjű lesz.

Az eredmény alapján a burgonyakivonatot tartalmazó kémcső betűjele: ... **Y** ... (2 pont)

5. Az alábbi három képen a batáta, a burgonya és a sütőtök keményítőszemcséiről készített scanning (térhatású) elektronmikroszkópos képeket lát. Adja meg a képeken karikázott csillaggal megjelölt szemcse legnagyobb átmérőjét mikrométerben! Melyik a legnagyobb szemcse? A C képen csillaggal megjelölt szemcséket ugyanígy megmérve adja meg a leghosszabb átmérők átlagát milliméterben!



13-13,8 µm

55-58 µm

13-13,8 µm

A legnagyobb méretű szemcse a(z) **B** jelű képen látható.

A C képen csillaggal megjelölt szemcsék átlagos mérete: **0,0089-0,0096 mm**

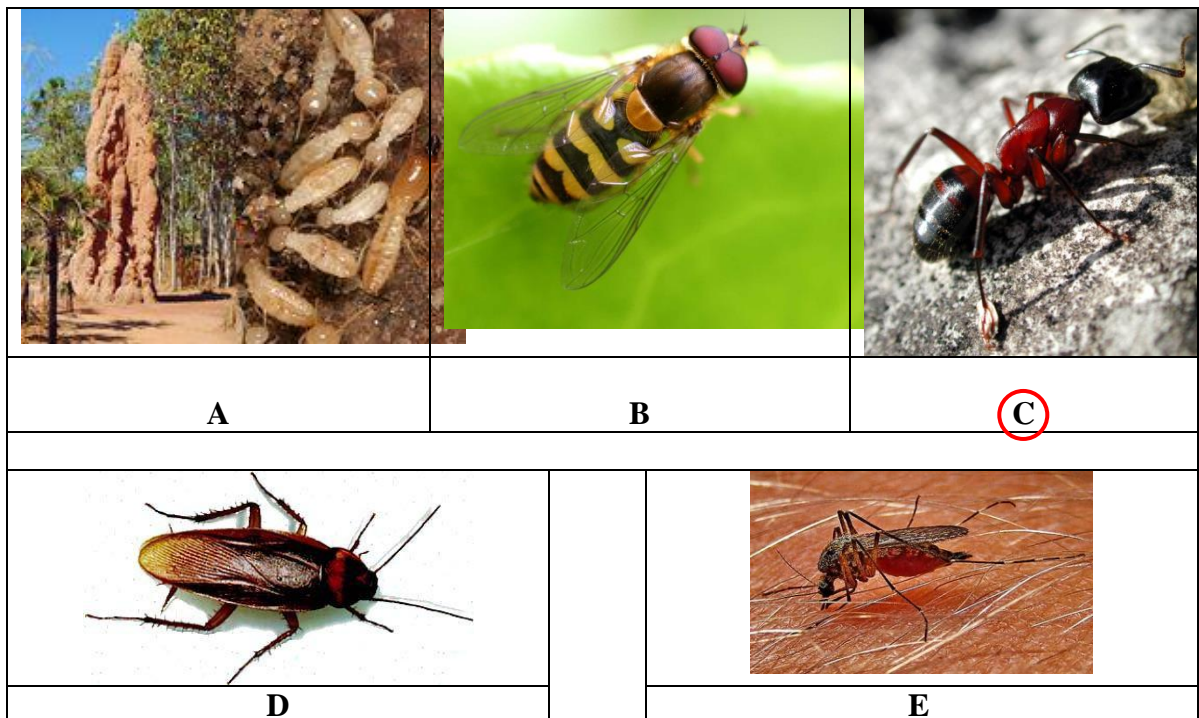
(2 pont)

4. FELADAT (17 PONT)**PANNON MÉHEK MORFOLÓGIAI ÉS GENETIKAI VIZSGÁLATA**

A háziméh faj (*Apis mellifera*) Magyarországon leginkább elterjedt fajtája a pannon méh. Az egyes kasztok genetikai háttere (anya, here, dolgozó) a hártácsszárnyúakra jellemző ún. haplodiploid ivarmeghatározási rendszernek megfelelően határozódik meg. Az anyák és a dolgozók diploidok; a herék megtermékenyítetlen petesejtekből létrejött haploid egyedek. (Így ha a méhkirálynőt megtermékenyíti egy here, nőtény utódainak génállománya 75%-ban egyezik meg.)

A vizsgálatok során – ahol szükséges – használjon sztereo- vagy fénymikroszkópot! Az anyát szokták királynőnek, a herét hímnek is nevezni. A feladat során végig eltekintünk az új mutációk lehetőségétől.

1. Az alábbi fajok közül melyik tartozik/melyek tartoznak még a hártácsszárnyúak rendjébe? Karikázza be a helyes válasz(ok) betűjelét/betűjeleit!



(1 pont)

2. Mely haszonnövény/haszonnövények beporzásában vesznek részt a méhek az alábbiak közül? Húzza alá a helyes választ/válaszokat!

repce, dió, mandula, kukorica, búza, málna

(1 pont)

Az M jelű kémcsőben egy dolgozót talál.

3. A fullánk módosult tojócső. A rajta lévő horgok száma („horogszám”) a dolgozóban 21-25 között van. A fullánk az itt látható dolgozóban valószínűleg behúzott állapotban van, ezért nem látható.



Válassza ki a herék valószínűsíthető „horogszámát” a megfelelő betűjel bekarikázásával, és indokolja a választát!

A. 0	B. 10-14	C. 21-25	D. 30-35	E. 50-60
-------------	----------	----------	----------	----------

Indoklás: **a heréknek nincs fullánkja (mivel a fullánk módosult tojócső)** (1 pont)

4. Az állatok az összetett szemek feletti részen pontszemekkel is rendelkeznek. Az alábbiak közül válassza ki, melyik tulajdonság-kombináció igaz a pontszemekre! *A választását kari-kázással jelölje! Egy szemponthoz csak egy tulajdonságot válasszon!*

alakja:	gömb	vagy	tojás
saját színe:	kék	vagy	színtelen
állaga:	gélszerű	vagy	kemény kitines

(2 pont)

3 helyes megoldás: 2 pont; 2 helyes megoldás: 1 pont ; 0-1 helyes megoldás: 0 pont

5. Adja meg a pontszemek egymástól mért távolságát mikrométerben! (A pontszemek közepének távolságát mérje!) *Egyetlen számot írjon csak, ne intervallumot!*

500-1100 μm (1 pont)

6. A dolgozók 3. pár lábán az egyik íz a virágporszemek szállítására alkalmas szőrös képződménnyé, kosárkává alakult. A tortól számított hányadik íz ez?

4. (az 5. is elfogadható) (1 pont)

7. Figyelje meg az első pár szárny erezetét! Melyik az az anatómiai struktúra, amelyik az érhalózat alkotója és a testrészek (tor, potroh) felé, azok testfelszíni nyílásaihoz vezet?

Légcső-/trachearendszer (1 pont)

8. Adja meg az egyik első szárny érhalózata csomópontjainak a számát! (Egy csomópontból legalább 3 felé haladnak erek.) *Egyetlen számot írjon csak, ne intervallumot!*

14-19 (1 pont)

9. Adja meg egy dolgozó és egy here dédszüleinek a számát! (Tételezzük fel, hogy a felmenők között a dédszülei szintig nem történt rokonok közötti párosodás!)

dolgozó: 5 **here: 3** (2 pont)



Egy enzim hiánya következtében a méhek szárnyerezete a normálhoz képest lényegesen ritkább lesz mindegyik kaszt esetében. A működőképes enzim megléte viszont normál ereztiséget okoz. Az eddigi információk alapján jelölje a hibás allélt és a normál gént változatot a következő lehetőségek közül a megfelelőekkel: **E, e, X^E, X^e, Y**.

Tételezzük fel a továbbiakban, hogy a hibás szárnyerezet nem eredményez csökkent életképességet és szaporodóképességet!

10. Adja meg egy normál szárnyerezetű dolgozó összes lehetséges genotípusát!

EE, Ee (1 pont)

11. Adja meg egy hibás szárnyerezetű here összes lehetséges genotípusát!

e (csak egyetlen allél!) (1 pont)

12. Normál szárnyerezetű dolgozónak és hibás szárnyerezetű herének keletkezhet-e hibás szárnyerezetű utóda? *Válaszát indokolja is meg!*

Nem, mert a dolgozók terméketlenek. (1 pont)

13. Tegyük fel, hogy az egyik kaptárban egy adott generáció minden egyede ugyanazon here és/vagy anya utóda. A dolgozók között normál és hibás szárnyerezetűek is vannak. Egy ebből a generációból származó fiatal anya – fiatal here pár (egyikük fenotípusát sem ismerjük) új kaptárt alapít sikerrel. Utódaik közül mekkora eséllyel lesz...

a) az első kikelő anya hibás szárnyerezetű? **3/8 (37,5%)** (1 pont)

b) az első kikelő here hibás szárnyerezetű? **3/4 (75%)** (1 pont)

c) az első kikelő dolgozó normál szárnyerezetű? **5/8 (62,5%)** (1 pont)



5. FELADAT (18 PONT)

EGY SZERV BONCOLÁSA

Ügyeljen arra, hogy a bonctálon gombostűvel beszúrva ott legyen a kódszáma!

Balesetvédelem: Használjon gumikesztyűt! A boncolás után mosson szappannal alaposan kezet! Ha véletlenül sérülést okoz önmagának, azonnal jelezze! Védőszemüveget az utasításoknak megfelelően használjon!

A bonctálon egy emlős tüdőrészletét látja.

1. Mi az anatómiai neve a szerv látható, külső burkának?

mellhártya (1 pont)

2. Preparálja ki csak a burok legalább 1 cm²-es darabját! Gombostűvel rögzítse, és **zöld** fejű gombostűvel jelölje úgy a bonctálon, hogy hozzárérés nélkül mérhető legyen! (1 pont)

3. Preparáljon ki legalább 1 cm hosszúságú artériaszakaszt (csak az artériából), és **piros** fejű gombostűvel átszúrva tegye a bonctáliba! (1 pont)

4. Preparáljon ki hörgőt úgy, hogy legalább két elágazást is tartalmazzon a részlet! (Csak hörgőket!) Gombostűvel rögzítse (ha szükséges), és **sárga** fejű gombostűvel jelölje a bonctálon! (1 pont)

5. Vizsgálja meg a kapott szervet, mert ez segít annak eldöntésében, hogy az alábbi (betűkkel jelzett) állítások közül melyek igazak. Karikázza be a **három igaz állítás** betűjelét!

- A. A hörgők fala lehet redős felületű is.
- B. A hörgőcskék keresztmetszete lehet csillag alakú is.
- C. A hörgőkben található gyűrű alakú porcok az elágazások után is megmaradnak és a porcgűrűk teljes gyűrűt alkotnak egészen a légútyagocskákig.
- D. A tüdő artériái a hörgők mentén ágazódnak el.
- E. A tüdőben nincsenek nyirokerek, ezért nem is láthatók.
- F. A légútyagocskák hámsejtjei vékony, lapos sejtek, ahol magjuk nincsen, vastagságuk csupán 2 milliméter.

(3 pont)

6. Mi a funkcionális oka annak, hogy a cső kemény, merev falú? Hozza összefüggésbe az alábbi egyenlettel!

$$p + (1/2) \rho v^2 + \rho gh = \text{állandó}$$

p=nyomás, ρ= sűrűség, g= gravitációs állandó, h= magasság, v= sebesség

A hörgőkben viszonylag nagy a légáramlás sebessége, emiatt csökken az oldalfalra ható nyomás, ha nem lenne merev falú a cső, a külső nagyobb nyomás összenyomná a csövet.

(Más, hasonló tartalmú megoldás is elfogadható.) (1 pont)



7. Preparáljon ki a kapott szervből egy olyan részletet, amely tartalmaz hörgőt, hörgőcskét és léghólyagocskákat is! Gombostűkkel rögzítse (ha szükséges), és *kék* fejű gombostűvel jelölje! (1 pont)

8. Élő egyedekben különbség van a hörgőkben lévő levegő és a léghólyagocskákból található levegő összetétele között. Miért?
Adjon magyarázatot!

A hörgőkben lévő levegő nem vesz részt a gázcsereben/holttér. (1 pont)
(Más, hasonló tartalmú megoldás is elfogadható.)

Igazolja az előző pontban szereplő állítást a következőképpen:

Az első két kémcsőben (1. és 2. számmal jelöltek) lát kb. 2-2 cm³ (azonos koncentrációjú) oldatot, szívoszálakkal. Óvatosan fújja ki az Ön által kilélegzett normál kilégzési térfogatú levegőt úgy, hogy az első 1/3-át az 1. kémcsőbe fújja! *Óvatosan, lassan, nehogy a szemébe, arcára kerüljön a kémcső tartalma! Használjon védőszemüveget!*

A második 1/3 részletet a levegőbe/külvilágba fújja, míg a harmadik 1/3 részletet a 2. kémcsőbe!

Ha nem látható jelentős különbség, még egyszer ismételje meg az egész folyamatot!

9. Mi volt a tapasztalható különbség az 1. és 2. kémcsőben végbement változás között?

A 2. kémcsőben előbb történik csapadékképződés. / A 2. kémcsőben több a csapadék mennyisége (jobban zavarosodik). (1 pont)

10. A kilélegzett levegő melyik összetevőjét mutattuk ki a kémcsőben lévő oldattal? Az anyag molekulaképletét írja a pontozott vonalra!

CO₂ (1 pont)

11. Mi a kémcsőben lévő oldott anyag neve vagy összegképlete?

meszes víz/ Ca(OH)₂ (1 pont)

12. Írja fel a reakcióegyenletet, amely a tapasztalt változást magyarázza!

Ca(OH)₂+CO₂=CaCO₃+H₂O (1 pont)

Vegyen egy olyan 3 cm³-es darabot a szervből, ahol nagyrészt léghólyagocskákat vannak, és tegye az üvegpohárban lévő víz tetejére!

A látható tapasztalatnak több oka is van. Ezeket az okokat keressük meg a következő feladatokban.

13. Más szervekhez viszonyítva sok vagy kevés a szövetközötti folyadék mennyisége ebben a szervben? Válaszát indokolja! Indoklásához a szövetközötti folyadék keletkezésének mechanizmusát vegye alapul!

Az alacsony artériás középnyomás/kisvérköri alacsony nyomás miatt a kisvérköri kapillárisokban az effektív filtrációs nyomás negatív, vagyis a reabszorpciós/visszaszívó erők dominálnak. (Más, hasonló tartalmú megoldás is elfogadható.)

(1 pont)

Mi az oka annak, hogy felfújva maradtak a léghólyagocskák? Miért nem estek össze a léghólyagocskák az állat elpusztulásakor?

A kérdések megválaszolásához vegyen egy 3 cm^3 -es darabot a szervből, darabolja össze óraüvegen, az így kapott szövetet kaparja át/mossa át egy 50 cm^3 -es pohárba, majd öntsön rá kb. 5 cm^3 vizet.

Az edény tartalmát alaposan keverje össze üvegbottal, majd hagyja leülepedni a nehezebb részeket! Öntsön a felső folyadékrétegből kb. 2 cm^3 -t a 3-as számmal jelzett kémcsőbe, és óvatosan fújjon levegőt az oldatba a szívószálon át 15 mp-en keresztül!

Ismét használjon védőszemüveget!

14. Mit tapasztalt? Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

(1 pont)

- A. színváltozást
- B. csapadékképződést
- C. habképződést
- D. koagulációt
- E. kondenzációt

15. Mi a tapasztalt változást eredményező anyag neve? (Ez az az anyag, amelynek szerepe van abban, hogy felfújva maradtak a léghólyagocskák, nem estek össze az állat elpusztulásakor sem.)

surfactant / felületi feszültséget csökkentő anyag / felületaktív anyag/foszfo-lipoproteinek/ vagy ezek konkrét összetevőjének megnevezése, például: dipalmitoil foszfátidil-kolin/dipalmitoil lecitin

(1 pont)

16. Az alábbi rajz a vizsgált szerv jellemző funkcionális egységeit, a léghólyagocskákat mutatja be.

Ha az előző pontban leírt anyag mennyisége csökken vagy hiányzik (pl. dohányosok esetében) az A és B között levegőáramlás indul meg, az egyik léghólyagocskára felfújja a másikat.

Melyik fújna fel melyiket a fentiekben leírt esetben?

Rajzolja be az ábrába az A és B közötti levegőáramlás irányát!

(1 pont)

