



1. feladat (10 pont)

NÖVÉNYHATÁROZÁS

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

...84... oldal1b, 2b, 3b, 4a, 5b, 6b, 7b

... 92-93. oldal.1b, 2b, 3b, 4b, 5b, 6b, 7a, 8a, 10a

..100-102. oldal12a.....

A félkövérrel írt határozási csomópontok elérése 1-1 pont, összesen 7 pont, de csak abban az esetben, ha a helyes úton jutott oda a versenyző. Amennyiben nem ez volt a határozási út, akkor pont nem járt. **7 pont**

A növény magyar neve:.....*salátaboglárka*

A növény latin neve:.....*Ranunculus ficaria*.....**0,5 és 0,5 pont, a kettő együtt 1 pont**.....

Keresse ki a könyvből a növény ökológiai jellemzőit, és adja meg szavakkal!

...*Deuá*.....*dél-eurázsiai elterjedés*

...*G**hagymás, gumós*

...*ü-lomb-e.**üde lombdők*

E három jelzés kikeresése, leírása 1 pont. (A rövidítések leírása nem volt szükséges.)

T.....5.....*lombdő klíma*

W.....5.....*üde*

R.....3.....*közel semleges talaj*

N...3-4.....*közepes, inkább nitrogénben szegény talajon élő faj*

Z...4.....*degradációt jól tűrő*

TV...K.....*kísérő faj*

E hat jelzés kikeresése, leírása 1 pont. (A rövidítések leírása nem volt szükséges.)

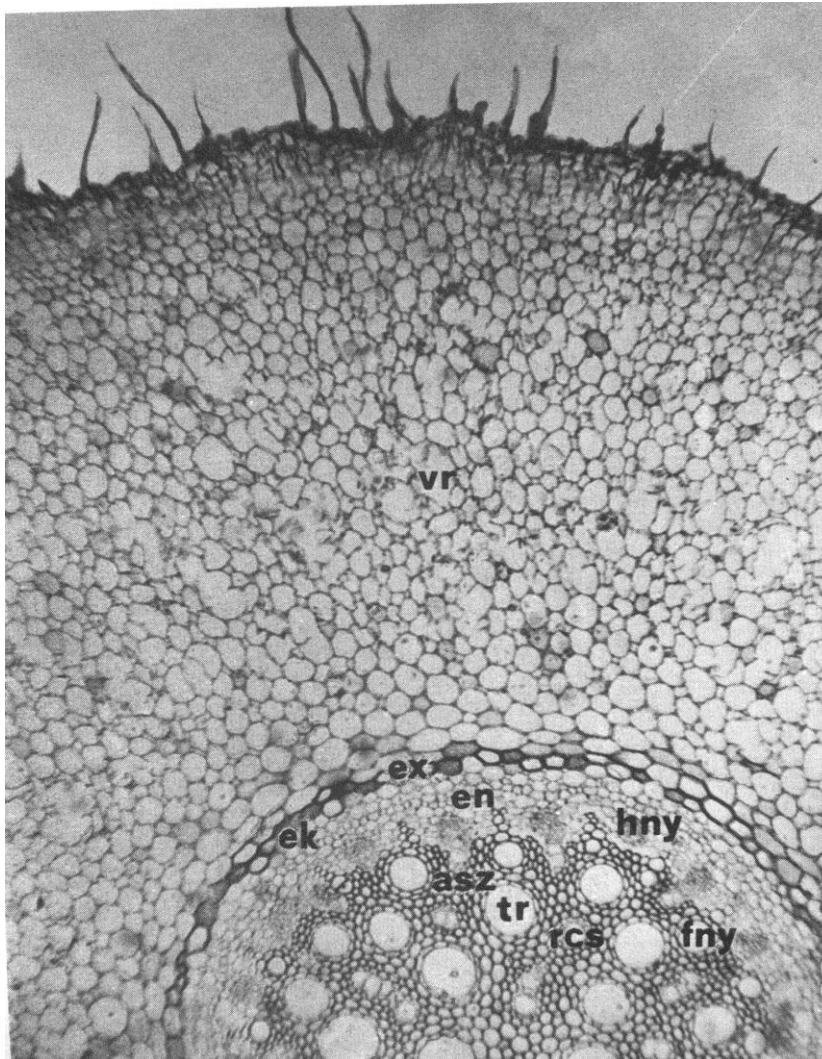


2. feladat (10 pont)

METSZETKÉSZÍTÉS

A kapott növényi részből borotvapenge segítségével készítsen mikroszkópos vizsgálatra alkalmas keresztmetszetet! (Vigyázzon! A borotvapenge éles!) A legvékonyabb metszeteket tegye a tárgylemezre cseppentett vízbe, cseppentsen rá egy csepp vizet, majd fedőlemezzel fedje le! Mikroszkóppal vizsgálja meg a saját preparátumát!

Mely növényi szerv keresztmetszetét látja?**gyökér** (filodendron légygyökér) **1 pont**
Rajzolja le a látottakat, és feliratozza a felismert részeket!



bőrszövet

alapszövet/parenchima

*tr = vízszállító cső
/facső/trachea*

központi henger

(A kép forrása: Haraszty–Fridvalszky–Gracza: Mikroszkópos növényanatómia)

amennyiben van rajz, a nagyítás mértékének feltüntetése (2 x 0,5 pont) **1 pont**

a rajz kidolgozottsága (mindkét rajzon) **3 pont**

*nincs rajz: 0 pont; legnagyobb részben körök: 1 pont;
sejtek részletesen: 2 pont; pontos, kidolgozott rajz: 3 pont*

a sejtek közelítőleg valós száma egy-egy részletben **1 pont**

a helyes pontra mutató felirat **4 pont**

ezeknek, és csak ezeknek a jól látható részeknek a feliratait pontoztuk 1-1 ponttal



3. feladat (10 pont)

EMLŐSBŐL SZÁRMAZÓ METSZET VIZSGÁLATA

Vizsgálja meg a kapott metszetet mikroszkóppal, és válaszoljon a kérdésekre!

a) Mely szervből készült a metszet?.....*vese*..... **1 pont**

b) A metszeten már kisebb nagyítással is felismerhető sötétebb pontok/foltok, amelyek jellemzők a szervre. Mik ezek? Hogyan nevezzük őket?

vesetestecske/Malpighi-test/Bowman-tok+érgomoly **1 pont**

c) A metszeten láthatók a szerv működési egységének részletei is. Nevezze meg a működési egységeket, írja le a szövettani jellemzőjüket, és rajzolja is le!

Kétféle pontozású rész található ebben a feladatrészben:

az első típus háromszor fordul elő, és 2-2-2, összesen 6 pontot ér,

a struktúra neve: rajza: **0,5 és 0,5 pont**

szövettani leírása:

..... **(1 pont)**

a második típus kétszer fordul elő, és 1-1, összesen 2 pontot ér.

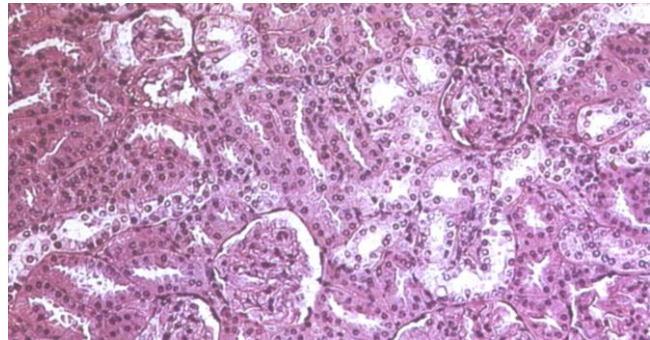
a struktúra neve: rajza: **0,5 és 0,5 pont**

.....

Ide nem kellett szövettani leírást írni, viszont amennyiben valaki ezt a részt töltötte ki, és az előző 3 típusban az egyik részre nem kapott 2 pontot, akkor itt azt elfogadtuk, vagyis összesen 3 x 2 és 2 x 1 pontot lehetett kapni.

A teljes metszet itt tájékoztatásul:

Ábrahám-Bende-Megyeri: *Anatómia-élettan c. könyvéből.*



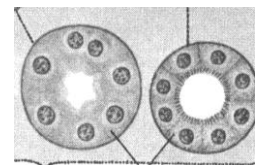
1. Malpighi test megnevezése és rajza (1 pont), egyrétegű laphám (1 pont) vagy helyette

a. Bowman-tok megnevezése és rajza (1 pont), egyrétegű laphám (1 pont)

b. érgomoly megnevezése és rajza (1 pont), egyrétegű laphám (1 pont)

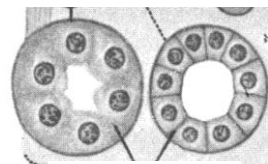
2. kanyarulat csatorna kezdeti szakasza/elsődleges /primer kanyarulat csatorna

megnevezése és rajza (5-8 sejt/cső, csillag alakú üreg), egyrétegű köbhám (1-1 pont)



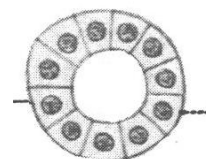
3. kanyarulat csatorna távolabbi szakasza/másodlagos /szekunder kanyarulat csatorna

megnevezése és rajza (6-10 sejt/cső, szűk, kerek üreg), egyrétegű köbhám (1-1 pont)



4. gyűjtőcsatorna/elvezetőcsatorna

megnevezése és rajza (kb. 12 sejt/cső, tág üreg), egyrétegű köb- vagy hengerhám (1-1 pont)



5. hajszálér/ér

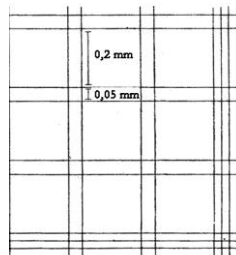
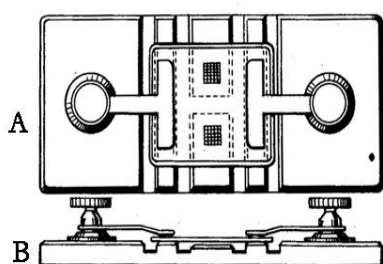
megnevezése és rajza egyrétegű laphám (1-1 pont)

A Henle-kacs ezen a vesekéregből készült metszeten nem volt látható.

4. feladat (20 pont)

A TEJSAV VIZSGÁLATA

Savanyúkáposzta levében akartuk vizsgálni a tejsavtermelő baktériumok számát. A mikroszkópos méréshez egy speciális tárgylemez, Bürker-kamrát használtunk. Ez egy vastag üveglemez, melynek felső oldalának középső kiemelkedésén számlálókamrák vannak, ettől az oldal felé pedig két lapos, lécszerű kiemelkedés tudja megtartani a fedőlemezt. A fedőlemez ráhelyezésekor a középső lapon lévő számlálókamrák és a fedőlemez között 0,1 mm magasságú rés keletkezik. Ebbe szívadjuk be a baktériumok festésével előkészített káposztalevet, és a különböző nagyságú területeken a mikroszkóp segítségével megszámláljuk a baktériumsejteket.



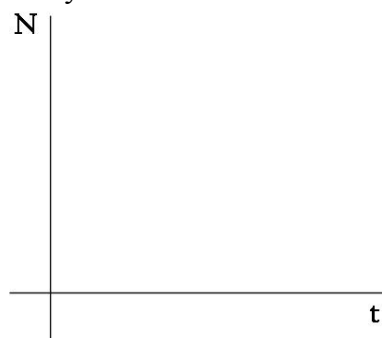
A Bürker-kamra felül- (A) és oldalnézete (B), valamint a számlálókamra 0,2 és 0,05 mm távolságban bekarcolt beosztása, amely felett 0,1 mm-es rés van.

A savanyúkáposzta levét 100-szorosára hígítottuk, hogy könnyebben tudjunk számolni, és a téglalapokban számoltunk. Mérési eredményeinket a következő táblázatba foglaltuk.

a mintavétel ideje	2. nap	10. nap	14. nap
pH	6 pH	4,5 pH	3,5 pH
a számlált baktériumok átlaga	42	103	35
a baktériumok száma cm ³ -enként a hígítás előtt	$4,2 \cdot 10^9$ (1 pont)	$1,03 \cdot 10^{10}$ (1 pont)	$3,5 \cdot 10^9$ (1 pont)

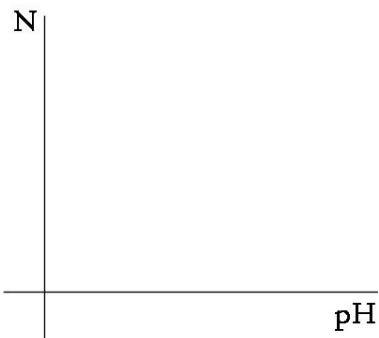
a) Mennyi a savanyúkáposztában a cm³-enként található baktériumok száma a különböző napokon? Számítási eredményét írja a táblázat megfelelő helyére! (3 pont)

b) Ábrázolja a káposztalében lévő baktériumok számát az idő függvényében, a baktériumok számát a pH függvényében, valamint a pH-t az idő függvényében, és magyarázza is az eredményeket! (6 pont)



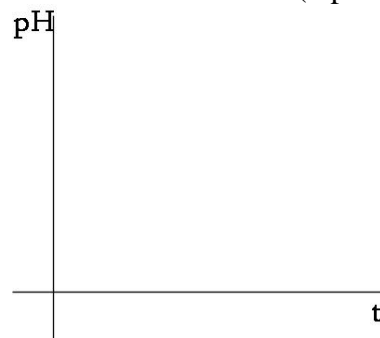
grafikon: (0,5-1 pont)
emelkedő majd süllyedő grafikon
a tengelyeken számokkal, folytonos vonal lehet

Magyarázat:
a nagyobb savasság pusztítja a tejsavtermelő baktériumokat is



grafikon: (0,5-1 pont)
emelkedő majd süllyedő grafikon
a tengelyeken számokkal, folytonos vonal lehet

Magyarázat:
az optimális pH 4,5 körüli



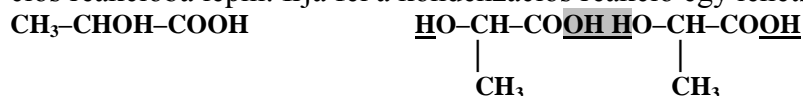
grafikon: (0,5-1 pont)
csökkenést mutató grafikon
a tengelyeken számokkal, folytonos vonal lehet

Magyarázat:
a tejsavtermelő baktériumok folyamatosan savasítják a környezetüket



A vizsgálatot a lé tejsav-koncentrációjának meghatározásával folytatjuk.

c) Írja fel a tejsav képletét! A képletből látható, hogy a tejsav hajlamos önmagával kondenzációs reakcióba lépni. Írja fel a kondenzációs reakció egy lehetséges termékét? (2 pont)



d) A lé tejsav-tartalmának mérését már megkezdjük, itt most csak a mérés utolsó lépéseit kell kiviteleznie.

A szűrőpapíron átszűrt savanyúkáposzta-lé 1000 cm³-éhez 200 cm³ 1 mol/dm³-es NaOH-oldatot öntöttünk, és egy éjszakára félretettük az oldatot. Másnap az oldatot ismét megszűrtük. Ebből az oldatból mértünk ki 10-10 cm³-t a két Erlenmeyer-lombikba, majd tettünk hozzá 1 csepp fenolftalein-oldatot. Ezt a két lombikot találja az asztalán.

Titralja meg az oldatokat a mérőoldatként kapott 0,1 mol/dm³-es HCl-oldattal, és számítsa ki a káposztalé tejsav-koncentrációját (mol/dm³)!

1. fogyás: cm³ 2. fogyás: cm³ (1 pont)

A további számolásokhoz helyesnek vélt fogyás: **legyen x cm³** (az oldat állás során karbonátosodott, ezért különböző fogyásértékeket is elfogadtunk, és azzal átszámoltuk a megoldást). Zárójelben egy 10 cm³ fogyásra számolt példa található.

a bevitt NaOH mennyisége az 1200 cm³ oldatban:0,2 mol..... (1 pont)
200 cm³ 1 mol/dm³-es NaOH-oldatban → 0,2 mol NaOH

a megmaradt NaOH mennyisége az 1200 cm³ oldatban:0,012x mol..... (1 pont)
(fogyás: 10,0 cm³ 0,1 mol/cm³ HCl = 1,12 mmol HCl
1,12 mmol HCl az egyenlet szerint 1,12 mmol NaOH

a 10 cm³-ben maradt 1,12 mmol NaOH
1200 cm³-ben tehát maradt 0,1344 mol NaOH)

a tejsavval reakcióba lépett NaOH mennyisége: ..0,2 – 0,012x mol... (1 pont)
(bevitt -- maradt mennyiségű NaOH reagált a tejsavval
0,2 mol -- 0,1344 mol = 0,0656 mol NaOH)

a káposztalé tejsav-koncentrációja: ..0,2 – 0,012x mol/dm³ (1 pont)
(tejsav és NaOH reakcióegyenlete alapján
0,0656 mol tejsav volt az 1 dm³ káposztalében,
azaz 0,0656 mol/dm³ volt a káposztalé tejsav-koncentrációja)

e) Miért okozna más eredményt, ha nem szűrtük volna meg az oldatot? (1 pont)
....**első szűrés: az ételmaradványokat/sejttörmelékeket/baktériumokat távolítottuk el**
második szűrés: a kolloidokat/fehérjéket távolítottuk el,
ha nem szűrünk, a tejsavon kívül mást is mérünk
nem jó válasz, hogy a baktériumok további tejsavat termeltek volna, mert a lúg már elpusztította a baktériumokat.....

f) Mi történne, ha az említett 1 napos várakozási idő nélkül titrálnánk? (lásd c pont!) (1 pont)
....**Csak a szabad karboxilcsoportokat mérnénk/az egymás utáni mérésekben az átcsapási pont folyton változna....**

g) A savanyú káposztát úgy készítik, hogy a felvágott káposztát erősen besózva állni hagyják. Mi történik a sejtekkel, amikor erősen besózzuk? Mely folyamat okozza a változást? (1 pont)
....., **a tömény sós víz kiszívja a vizet a sejtekből, plazmolízis (ozmózis)**

h) Mely vegyületek okozzák a savanyított káposzta hosszú idejű eltarthatóságát? (1 pont)
.....**só és tejsav/savas kémhatás (2 x 0,5 pont)**(az ecetsav nem jó)



5. feladat (20 pont)

A NYÁL VIZSGÁLATA

Gondoljon egy finom ételre, majd a kémcsőállványban lévő egyik kémcsőbe köpje bele a nyálát! Kb. $1,5 \text{ cm}^3$ nyálát gyűjtsön!

a) Miért könnyebb nyálát gyűjteni, ha finom ételre gondolunk? (1 pont)

... *feltételes reflex alakult ki (az étel szájbavétele és a gondolat között)*

b) Mely struktúrák, anyagok okozzák az oldat zavarosságát? (2 pont)

..... *levált szájnyálkahártya-sejtek, ételmaradék, baktériumok (1p),*

az emésztőnedv fehérjetartalma/kolloidok (1p).....

c) Figyelje meg az oldat viszkozitását! Milyen az oldat ebből a szempontból? Mi ennek a biológiai szerepe? (1 pont)

..... *viszkózus/nagy viszkozitású (0,5 p), összeragasztja a falatot (0,5 p)*

Csepegtessen az oldatba ecetsavoldatot, és rázogassa a kémcsövet! Addig adagolja az ecetsavoldatot, amíg az oldat kitisztul, és egy jól látható gombolyag alakul ki. Figyelje meg ismét az oldat viszkozitását!

d) Nevezze meg azt az anyagot, amely felelős a viszkozitás megváltozásáért? Mely anyagcsoportba tartozik ez az anyag? Mi okozta ennek az anyagnak a megváltozását? (3 pont)

mucin (1p),

fehérje/összetett fehérje/glükoproteid (1p)

savas kémhatás/ecetsav/karbonsav hatására kicsapódott/koagulált a fehérje/savérzékeny (1p)

Óvatosan öntse át az oldat tisztáját egy üres kémcsőbe!

Ha ennek az oldatnak a kémhatását $\text{pH} = 8$ -ra állítanánk be, majd híg keményítőoldatot adnánk hozzá, és 10 percen át testhőmérsékleten inkubálnánk, akkor Lugol-oldattal megcsepepentve sárgás színreakciót kapnánk.

e) Mi a szín oka? A nyál mely anyagának a létét bizonyítja a szín? Írja le az anyag nevét és annak az anyagcsoportnak a nevét, amelybe ez az anyag tartozik! (4 pont)

.....*a keményítő a Lugol-oldattal kék színreakciót adna, de itt a Lugol-oldat eredeti sárgás színét kapjuk (1p),*

tehát elbomlott/hidrolizált a keményítő (1p),

tehát az oldatban megmaradt a keményítóbontó enzim / a nyálamiláz (1p),

ami fehérje / enzim (1 p).....

Forrolja fel az előbb kapott tiszta oldatot!

Nem kell hosszan forralni, csak éppen egyszer forrjon fel.

f) Mit tapasztal a tiszta oldat felforralása után? (1 pont)

..... *zavaros lett a tiszta oldat/pelyhes, finom csapadék vált ki*



g) Miért nem célszerű hosszan forralni? Mit tapasztalna a hosszas forralás után, és mi lenne az oka? (2 pont)

....ha hosszan forralnánk, a fehérjecsapadék szétfőne, hidrolizálna, (1p).....

.... az oldat tiszta/átlátszó/nem zavaros/ lenne,/ oldat lenne, azaz csapadékot nem tartalmazna (1p)
nem elfogadható: elpárologna a víz, töményedne az oldat, sók kristályosodnának ki, elszénesedne az oldat szervesanyag-tartalma

Ha a rövid forralás után kapott oldat kémhatását pH = 8-ra állítanánk, majd keményítőoldatot adnánk hozzá, és 10 percen át testhőmérsékleten inkubálnánk, akkor Lugol-oldattal megcsepepentve kék színreakciót kapnánk.

h) Mi a szín oka? Mi okozza a különbséget az előző reakcióhoz képest? (2 pont)

....a Lugol-oldattal keményítőt tudnánk kimutatni (1p).....

....a nyálamiláz nem tudja elbontani a keményítőt, mert kicsapódott (1p).....

i) Foglalja össze a kísérletsorozat eredményét a nyálban található két megnevezett anyagra vonatkozóan! A pontozott vonalakra szavakat írjon, a táblázatba +, -, 0 jeleket! (4 pont)

	érzékenysége asavval..... szemben	érzékenysége ahővel..... szemben
1. anyag nevemucin.....	+	0
2. anyag nevenyálamiláz.....	-	+

**minden jó kombináció 1p, pl. mucin savval szemben +
a jelek szokásos értelmezése: + = érzékeny, - = nem érzékeny, 0 = erre nincs adat a kísérletből,
de ha a versenyző más jelmagyarázatot ír, azt is elfogadjuk**



6. feladat (20 pont)

A CSIRKE SZÁRNYÁNAK BONCOLÁSA

Balesetvédelem! Ügyeljen arra, hogy az ollóval, szikével, bonctűvel ne okozzon magának sérülést! Ha igényli, vegye fel a gumikesztyűt. Ha mégis kicsit megsebesülne, szóljon a felügyelő tanárnak, kérjen Betadint!

a) A kapott szárny az állat bal vagy jobb szárnya? Válaszát pontosan indokolja!

Az anatómiai irányokat a szárny nyugalmi helyzetében értelmezze! (1 pont)

BAL (csak indoklással ér 1 pontot). *A madárban a felkarcsont szélesebb csontvége elöl (a villacsont vagy az elülső függesztőv felé) van, és ha ilyen helyzetbe tesszük a kapott szárnyat úgy, hogy a belső felszíne a törzs felé essen, akkor a felkar és alkar között kifeszülő bőrkettőzet elülső irányú / a singcsont alsó vagy hátsó / az orsócsont felső vagy elülső helyzetű.*

b) Rajzolja le a felkar és az alkar csontjainak egymáshoz viszonyított helyzetét a szárny nyugalmi állapotában! (3 pont)

A felkarcsont villacsont felőli, azaz feji vége vastagabb (nagyobb átmérőjű)/a könyökízületi rész felőli ízületi fej kisebb. (1p)

Nyugalmi helyzetben kellett lerajzolni, így mivel a bal szárnyról volt szó, az oldalnézeti rajzon balra esik a felkarcsont villacsont felőli része, a felülnézeti képen pedig középre. Az orsócsont elöl / felül / a felkarcsontához közelebb eső részen van a szárny nyugalmi állapotában. A singcsont nyugalmi állapotban alul/hátul helyezkedik el. Nyugalmi helyzetben ezek a csontok majdnem párhuzamosan helyezkednek el. (1p)

Az orsócsont vékonyabb és egyenes csont. A singcsont vastagabb és kismértékben görbült csont, és a könyökízületi végénél található ízületi fej a vastagabb vagy nagyobb átmérőjű. (1p)

c) A bőrön apró kiemelkedések sokaságát látja. Nevezze meg pontosan, hogy ezek mire szolgáló képletek! (1 pont)

..... *tolltüszők, innen erednek a tollak/itt van a tollat képező osztódó szövet*

d) Bontsa fel az állat bőrét, és vizsgálja meg az izmokat!

Mi a pontos neve az izmok felszínén látható, világos színű hártvának? (1 pont)

..... *izompólya*

e) Keresse meg a felkarcsont felett és mentén végighúzódnó hosszú izmot, és óvatosan mozgassa! Így megtudhatja, hogy ez az izom a könyökízületben milyen mozgást eredményez.

Nyújtja vagy hajlítja? Húzza alá a megfelelő szót! (1 pont)

f) Keresse meg, hogy melyik alkarcsonton tapad ennek az izomnak az ina? (1 pont)

..... *singcsonton*.....

g) A tapadási hely hány centiméterre van a legközelebbi ízülettől? \leq 1.. cm (1 pont)



h) Keresse meg az első ujjat mozgató izmot, és óvatosan mozgassa! Ennek eredményeként megtudhatja, hogy ez az izom a szárnytőízületben milyen mozgást eredményez. (1 pont)

Nyújtja vagy hajlítja? Húzza alá a megfelelő szót!

i) Rajzolja le a felkarcsont könyökízületi felszínét! (2 pont)

A rajzon szerepelnie kellett annak, hogy a felkarcsont alsó vége kettős ízületi hengert alkot. A kidolgozott rajz 2 pont, a néhány vonalból álló 1 pont, az ezt a jelleget nem mutató 0 pont.

j) Hány darab kéztőcsont van a vizsgált szárnyon?**2 db kéztőcsont** (1 pont)

k) Preparáljon ki egy alkarizmot mindkét végén inakkal, és tegye a Petri-csészébe! (2 pont)
ép izom ép inakkal kitéve (2p), sérülten (1p)

l) Vágja le a kézközépcsontok utáni részt, és tegye a Petri-csészébe!
Összesen hány darab csontot tett így bele? (2 pont)
3 db (1p), pontosan a megfelelő rész kitéve (1p).....

m) Tegye az alkarcsontok teljes ízületi porcát csont nélkül a csészébe! (2 pont)
2 db tisztára preparálva kitéve (2 p), húsdarabokkal (1p)

n) Vágja keresztül az alkar valamelyik csontját középen!
Mi tölti ki az alkar csöves csontjainak közepén futó belső üreget? **vörös csontvelő** (1 pont)



7. feladat (10 pont)

A BIOLÓGUS SÉTÁJA

A később kapott nagyobb dobozban tíz élőlényt vagy élőlénydarabot talál. Ismerje fel és nevezze meg az élőlényeket! A nevek nemzetségnévig elegendők, nem kell pontos, kétnevű fajnév! (Pl. elegendő a cickafark szó, nem kell a pontos mezei cickafark fajnév!)

Piszkozati rész

- | | |
|---|--|
| 1. kökény (ágdarab) | 6. (erdei) iszalag (termés) |
| 2. vadrózsa/csipkebokor (ágdarab) ... | 7. (virágzó húsos) som (ága) |
| 3. (szürke) nyár (barka)..... | 8. (fekete) gyalogcincér |
| 4. erdeifenyő (hajtás) | 9. (verőköltő) bodobács |
| 5. nyírfa (kéreg)..... | 10. (mocsári) teknős (pikkely) |

A tisztázati részbe beírt megnevezéseket fogadtuk el, sorrendjük tetszőleges.

Tisztázati rész

(1 pont helyes nevenként)

név:

név:

név:

név:

név:

név:

név:

név:

név:

név: