



A 2018/2019. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
döntő forduló

BIOLÓGIA II. KATEGÓRIA

FELADATLAP

Munkaidő: 150 perc
Elérhető pontszám: 70 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, de azt javasoljuk, hogy

az 1. feladatot a rendelkezésre álló idő első felében kezdje el,

a fénymikroszkóp-használatot igénylő feladatok közül a 4. feladattal foglalkozzon utoljára!

A feladatlapokat csak a verseny végén kell beadnia.

1. FELADAT (13 PONT)

A SÜTŐÉLESZTŐ VIZSGÁLATA

Anyagok, eszközök:

250 ml-es Erlenmayer-lombik, élesztő, Petri-csésze, glükóz-oldat, lufi, madzag, vonalzó, Bürker-kamra, cseppentő/Pasteur-pipetta, milliméterpapír, Eppendorf-cső, törőlapír

I. Élesztősejtek gáztermelésének vizsgálata (7 pont)

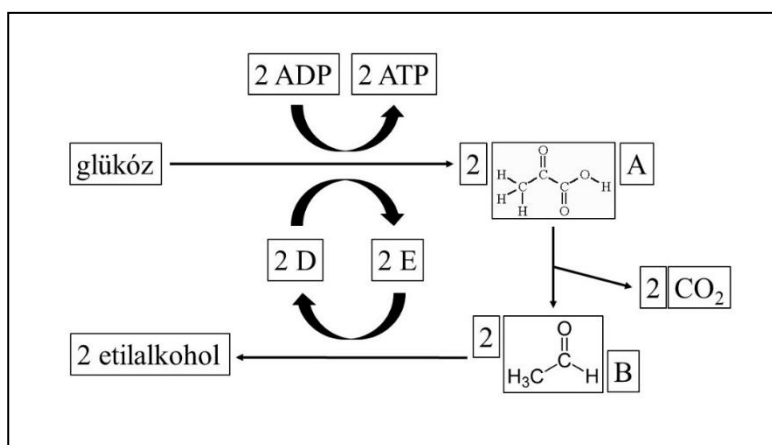
A sütőélesztő (*Saccharomyces cerevisiae*) aerob és anaerob anyagcserére is képes. Az élesztősejtek azonban alapvetően aerob körülmények között is csak alacsony glükóz-koncentráció (0,1%) mellett képesek légzési energianyerésre, ennél magasabb glükóz-koncentrációnál erjesztésre térnek át.

Vizsgálja meg a sütőélesztő lebontó anyagcseréjét! A vizsgálat menete:

- A 150 ml glükózoldatot (20 g/l) tartalmazó lombikba morzsolja bele a kimért 12 g élesztőt!
- Keveréssel szuszpendálja az élesztőt!
- Húzza rá a lufit a lombik szájára úgy, hogy a lufi gázterébe könnyen beáramolhasson majd a képződő gáz!
- 30 perc elteltével a madzag és a vonalzó segítségével mérje meg a legnagyobb átmérő mentén a lufi kerületét, majd végezze el a kért számításokat!

Amíg a 30 perc letelik, addig nyugodtan végezzen el más feladatokat, gyakorlatokat, nehogy kevés ideje maradjon az összes feladat elvégzésére!

Az élesztő a kísérletünkben biztosított feltételek mellett az itt ábrázolt biokémiai lépések során bontja le a szőlőcukrot:



1. Melyik vegyületeket jelölik az ábrán feltüntetett betűk?

betűjel	vegyület neve
A	
B	
D	
E	

(4 pont)

2. Számítsa ki, hogy mekkora térfogatú gázt termelt a 12 g élesztő az eltelt 30 perc alatt, ez hány mól glükóz elfogyasztását jelentette, illetve 1 g élesztő a rendelkezésre álló glükóz hány százalékát hasznosította! A számítások menetét rögzítse a lap üresen maradt részén, a számítások végén pedig az eredményt két tizedes pontossággal adja meg és írja be a táblázatba is! Ügyeljen a helyes mértékegység használatra is! (3 pont)

A számítás egyszerűsítése érdekében tekintse úgy, hogy a teremben 25°C és standardállapot uralkodott, a lufi kiindulási térfogata 0 cm³, a felfújódó lufi alakja pedig szabályos gömb, valamint a lufi tágulását nem befolyásolta az anyagminőség és a külső légnyomás.
 $V_{\text{gömb}} = (4\pi r^3)/3$, $M_{\text{glükóz}} = 180\text{g}$

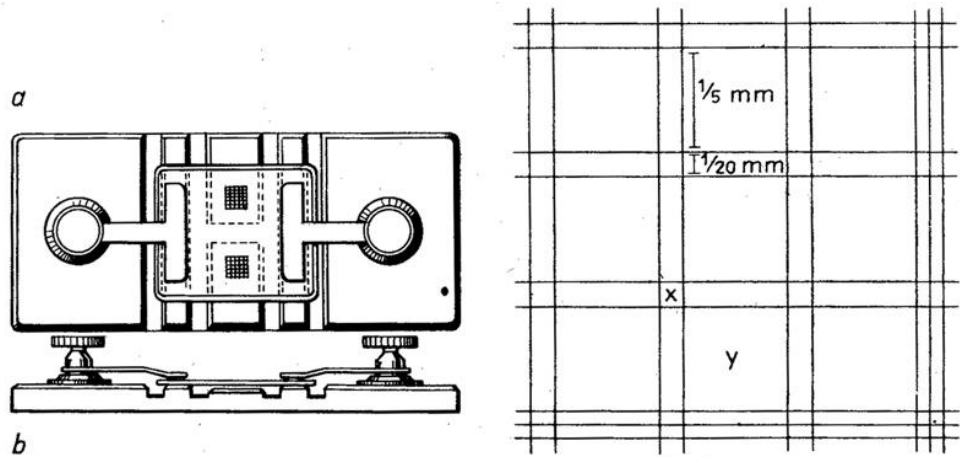
A lufi kerülete 30 perc elteltével: cm

A 12 g élesztő által termelt gáz térfogata:	
A 30 perc alatt elfogyasztott glükóz mennyisége:	
1 g élesztő által fogyasztott glükóz és a kiindulási oldat glükóz-mennyiségének az aránya százalékban kifejezve:	

Itt számolhat:

II. Élesztősejtek számolása Bürker-kamra használatával (4 pont)

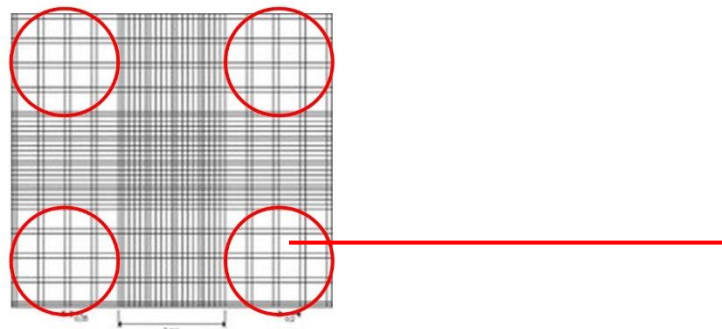
A Bürker-kamra (2.a ábra) vastag üveglemez, melynek felső oldalán két lapos, lécszerű kiemelkedés van. Ezek szintje 0,1 mm-rel magasabban van, mint a közöttük fekvő síklapé. Ezért ha a felső oldalt fedőlemezzel takarjuk le, mely a két kiemelkedő lécre támaszkodik, a középső lap és a fedőlemez között 0,1 mm magasságú rés keletkezik. Ebbe szívátjuk be a sejtuszpenziót. Mivel tudjuk a rés vastagságát és a vastag üveglemezen levő beosztások távolságát (2.b ábra), a beosztások és a fedőlemez által határolt bármelyik téglatest térfogatát meg tudjuk határozni, így meg tudjuk adni a térfogategységben található sejtek számát. A Bürker-kamrát korábban alapvetően vörös- és fehérvérsejtek számolására használták.



Bürker-kamra, *a* — oldalnézetben;
b — felülnézetben

A Bürker-kamra beosztása

2.a ábra. Bürker-kamra és 2.b ábra. a Bürker-kamra rácsozata.



3. ábra. A Bürker-kamra rácsozata.

1. Rázza fel jól az Eppendorf-csőben kapott élesztő-szuszpenziót (a sejtek leülepedhetnek a hosszabb állás során), majd a műanyag pipettával tegyen egy-egy cseppet az üveglemez és a fedőlemez közötti részbe a Bürker-kamra mindkét oldalán!

2. Számolja meg az élesztősejteket a rácsozat négy sarkában található (piros karikával jelezve a 3. ábrán) 1/5 mm x 1/20 mm téglalapokban. Legalább 10 téglalapban számolja össze a sejteket, s a végén számítsa ki az átlagos sejtszámot is! Azokat a sejteket, amelyek érintik a téglalap oldalát jelölő vonalakat, csak a téglalap felső és jobb oldalán vegye figyelembe a számolásakor! Írja az adatokat a következő oldalon található táblázatba!

téglalap sorszáma	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	átlag
sejtszám											

(1 pont)

3. Az átlag felhasználásával számítsa ki, hogy a kapott sejtszuszpenzióban hány élesztősejt található mm³-ként!

Élesztősejtek száma mm ³ -ként: db/mm ³
--	--------------------------

(1 pont)

4. Hány gramm élesztő volt szuszpendálva 1 dm³ vízben, ha tudjuk, hogy a sejtszám az alábbiak szerint változik az élesztő tömegének függvényében? A megoldást grafikus úton keresse meg, használja hozzá a milliméterpapírt! A milliméterpapírra készített ábrát szintén be kell adnia.

élesztő koncentráció	5,0 x 10 ⁻¹ g/dm ³	1,0 g/dm ³	2,0 g/dm ³	4,0 g/dm ³
átlagos sejtszám/mm ³	4,73	8,63	17,4	33,73

A kapott élesztőszuszpenzióban lévő élesztő koncentrációja: g/dm ³
---	-------------------------

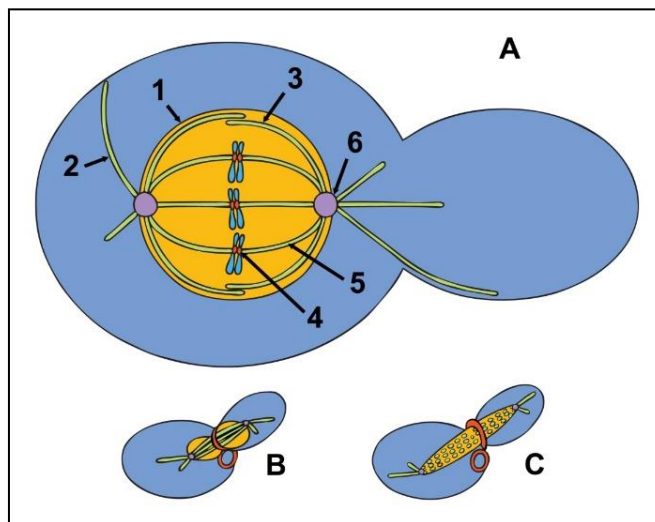
(2 pont)

III. Élesztősejtek sarjadzása (2 pont)

A sütőélesztő-gyártás során az élesztősejteket aerob körülmények között tartják, mivel az élesztő jóval nagyobb sejthozamra képes akkor, ha légzésből nyeri az energiát.

A *Saccharomyces* élesztősejtek osztódása (sarjadzása) ún. „zárt mitózis”. A sarjadzás folyamatát a 4. ábra mutatja, melyen jól látszik az is, hogy az osztódás során a két utódsejt nem egyenrangú egymással, a sarjadzással/bimbózással keletkező utódsejt kidudorodik az „anyasejtből”, kicsit növekszik, majd leválik róla.

Figyelmesen elemezze az ábrát, majd válaszoljon a kérdésekre!



4. ábra. Egy sarjadzó élesztő mitózisának vázlatos alakulása. Az osztódó sejt **A**: G2-középszakasz (metafázis) **B**: utószakasz (anafázis) **C**: korai végszakasz (telofázis) állapotban. 1: magmembrán; 2, 3, 5: mikrotubulusok; 4: befűződés; 6: poláris orsóttest.

1. Egy vöröshagyma gyökércsúcsában osztódó sejt mely sejtalkotójához hasonlítható az élesztősejtek poláris orsóteste? *Karikázza be a helyes válasz betűjelét!* (1 pont)

- A) riboszóma
- B) sejtmagvacska
- C) sejtmaghártya
- D) sejtközpont
- E) sejtüreg

2. Mi jelenthet az a kifejezés, hogy „zárt mitózis”? *Karikázza be a helyes válasz betűjelét!* (1 pont)

- A) A keletkező két utódsejt az osztódást követően összetapadva együtt marad.
- B) Az osztódás során nem bomlik le a sejtmaghártya.
- C) Az osztódás során nem alakulnak ki húzófonalak.
- D) Az osztódás közben nem történik rekombináció.
- E) Az osztódást követően a kiindulási sejt elpusztul.

<http://phys.bio.u-szeged.hu/DT/elettan/ch05s14.html>
<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/NovenyekEsGombakSzervezodese/ch08.html#d0e2714>
<http://vargaszolnok.web3.vhost.hu/index.php/kiserletek/biologia/10>

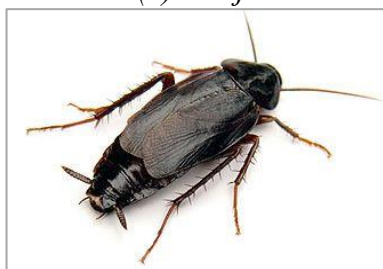
2. FELADAT (18 PONT)

CIRIPELŐK, HALLÓK, SÜKETEK - HÁZI TÜCSÖK VIZSGÁLATA

A házi tücsök (*Acheta domesticus*) Európa nagy részén és Észak-Afrikában honos. Ebben a feladatban rovarrevő állatok etetésére tenyésztett példányokat használunk. Az ivari meghatározottságuk az XX/X0 rendszer szerint történik, vagyis a nőstények két, a hímek pedig csak egyetlen ivari kromoszómával rendelkeznek. A testi kromoszómák száma a diploid sejtekben a hímekben és a nőstényekben is 18.

A vizsgálatok során – ahol szükséges – használjon sztereo- vagy fénymikroszkópot! A feladat során végig eltekintünk az új mutációk lehetőségétől.

1. Az alábbi fajok közül melyek a legközelebbi rokonai a házi tücsöknek? *Karikázza be a helyes válaszok (2) betűjeleit!*



A



B



C



D



E



F

(1 pont)

2. A házi tücsök Észak-Amerikában is előfordul, de ott behurcolt fajnak számít. Melyik faj(ok) nem őshonos(ak) Magyarországon? *Húzza alá a helyes választ/válaszokat!*

muflon, burgonyabogár, aranysakál, márványos poloska, zöld gyík

(1 pont)

A hím tücsök első és második pár szárnyuk összedörzsölésével ciripelő hangot adnak ki. Az első pár szárny alsó részén kidudorodó éren kis kiemelkedések sorakoznak (csapok), melyeket a második pár szárny tetején lévő kiemelkedés (pengető) rezeget meg.

A T1 és T2 jelű óraüvegeken egy nőstényt és egy hímét talál.

3. Melyik óraüvegen van a hím állat? (1 pont)

4. Adja meg, hogy a normál (nem rendellenes) hímivarsejtekben hány darab és milyen típusú kromoszóma (testi és ivari) található meg! (1 pont)

5. Keresse meg a hím csapjait, és válaszoljon a kérdésekre!

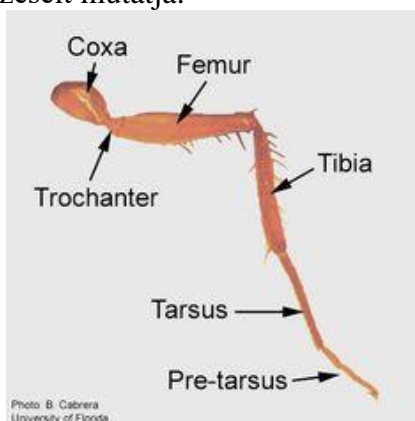
a) Milyen színű a csapokat tartalmazó „ér”? *Húzza alá a helyes választ!*

szürkésfehér, barnás fehér, sárgásbarna, szürkésbarna, sötétszürke
(1 pont)

b) Adja meg a csapok teljes számát egy hímen!

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

A következő feladatrészhöz segítségként használhatja az itt látható ábrát, ami egy általános rovarláb részeit és latin elnevezéseit mutatja:



kép: <https://www.pinterest.com>

6. A tücsök hallószerve az 1. pár lábon lévő dobhártyához hasonló elven működő szerv. Keresse meg a hallószervet a nőstényben, és válassza ki, melyik tulajdonság kombináció igaz rá: pontosan hol található meg, és milyen az alakja! Mindegyik szempont szerint csak az egyik lehetőséget válassza! *A választását karikázással jelölje!* (2 pont)

lábrész:	csípő (coxa)	vagy	comb (femur)	vagy	lábszár (tibia)
oldal:	belső	vagy	külső	-	-
alak:	kerek	vagy	ovális	vagy	hatszög

7. Adja meg a dobhártya felületét mm²-ben, egytizedes pontossággal! *Egyetlen számot írjon csak, ne intervallumot!*

..... mm² (1 pont)

A 8-12. feladatok a hallószerv hiányával kapcsolatosak. Egyes egyedeknél genetikai okból nem alakul ki hallószerv („süketek”). Kísérletek során kiderült, hogy süket nőtények és normál hímek utódai között előfordulhatnak normál nőtény és normál hím utódok is. Süket hímek utódai süketek és normál hallásúak is lehetnek, de az utóbbiak között soha nincsenek nőtények. Normál hímeknek mindkét féle típusú hím utóda lehet. A tulajdonságot egyetlen gén határozza meg. Az információk alapján jelölje a süketiséget okozó allélt és a normál gént a következő lehetőségek közül a megfelelőekkel: **H, h, X^H, X^h, Y**
Tételezzük fel a továbbiakban, hogy a hallószerv hiánya nem eredményez csökkent életképességet és szaporodóképességet!

8. Adja meg egy hallószervvel rendelkező tücsök összes lehetséges genotípusát!

..... (2 pont)

9. Adja meg egy süket nőtény összes lehetséges genotípusát!

..... (1 pont)

10. Melyik mechanizmus(ok) szolgálhatna/szolgálhatnának elvi magyarázatul az öröklésmentre? (A tényleges magyarázat nem ismert!) A három lehetőségről külön-külön ítékezzen! I betűt írjon ahhoz a válaszhoz, amelyik lehetne elvi magyarázat, N betűt ahhoz, amelyik nem. Akkor kapja meg a maximális 2 pontot, ha mindhárom válasza helyes.

(2 pont)

a) A hibás allél működésképtelen enzimet kódol, amelynek nincs szubsztrátja, és tapadni sem képes semmilyen molekulához, így nem tudja beindítani a hallószerv kialakulását.

b) A hibás allél olyan fehérjét kódol, amely felhalmozódik bizonyos sejtekben. A fehérjék felhalmozódása ezen sejtek pusztulását okozza.

c) A hibás allél által kódolt enzim elhasítja a normál allél által kódolt fehérjét. Utóbbi fehérje szerepet játszik a hallószerv kialakulásában.

11. Normál nőtény és süket hím első utóda mekkora eséllyel lesz normál hím? Ha adatok hiányában nem lehet kiszámítani, írjon N betűt!

..... (1 pont)

12. Egy ideális populációnak számító tenyészetben a hímek között 5,67-szer nagyobb a hallószervvel rendelkezők aránya a süketekhez képest. Hány százalék eséllyel ...

a) süket egy véletlenszerűen kiválasztott nőstény?% (1 pont)

b) rendelkezik hallószervvel egy süket nőstény utóda?% (1 pont)

c) normál nőstény egy normál hím utóda?% (1 pont)

3. FELADAT (12 PONT)

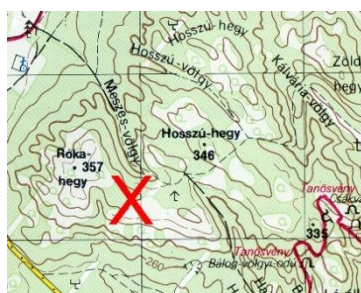
A BIOLÓGUS SÉTÁJA

A kapott tálcán nyolc élőlényt vagy élőlénydarabot talál. Három faj a kapott fotókon szerepel. Az alábbi kis térképrészletek a túra során érintett gyűjtőhelyeket mutatják (piros X).

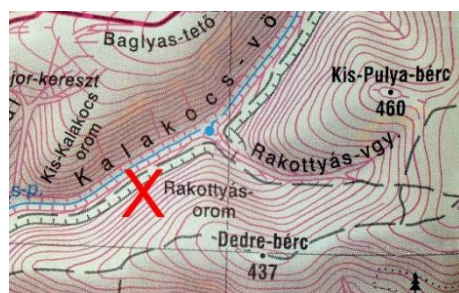
(Az északi irány minden térképrészleten a lap teteje felé néz, a térképrészletek egymással nem méretarányosak.) Ismerje fel és nevezze meg a kapott fajokat, az egyik faj esetében az alábbi térképrészletek közül adja meg a legvalószínűbb lelőhelyet, ahonnan az származhat! A feladat megoldásához használhatja a kapott Növényismeret könyvet, de figyeljen rá, hogy a többi feladatra is maradjon elég ideje!



A



B



C



D



E

1. név:	7. név:
térképrészlet betűjele: <input type="checkbox"/>	
2. név:	8. név:
3. név:	9. név:
4. név:	10. név:
5. név:	11. név:
6. név:	

4. FELADAT (12 PONT)

EMLŐSNYELV KERESZTMETSZETE

1. Rajzolja le **400X**-os nagyításon a nyelven található egyik ízlelőbimbót! (2 pont)

2. Melyik alább felsorolt ideg nem felelős a nyelv érző és mozgató működéséért?
Karikázza be a helyes válasz betűjelét! (1 pont)

- A. XII. agyideg
- B. V. agyideg
- C. IX. agyideg
- D. gerincvelői ideg a nyaki szakaszon
- E. VII. agyideg

A nyelv keresztmetszetén megfigyelhető egy mirigyes állomány, amely kétféle típusú váladékot képes termelni. A savós váladék emésztőenzimet tartalmaz, míg a nyákos váladéknak nyálkahártyavédő szerepe van.

3. Nevezze meg a nyákos váladékban nagy mennyiségben található fehérjét!
 (1 pont)

A kétféle váladékot előállító sejtek eltérő módon festődnek a szövettani feldolgozás során. A savós váladékot termelő sejtek sötéten festődnek a nyákos váladékot termelő sejtek világosan.

4. Rajzolja le **100X**-os nagyításon a nyákos és a savós váladékot termelő sejtekből álló mirigy végkamráját!

SAVÓS MIRIGY	NYÁKOS MIRIGY
--------------	---------------

(4 pont)

A nyál vas(III)-ionokat tartalmazó oldat hatására jellegzetes reakciókat mutat. A tálcán található kémcsőbe jutasson nyálat! Csöpöptessen hozzá fokozatosan 3-4 ml $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ -oldatot, közben rázza össze a kémcső tartalmát!

5. Melyik – nyálban található – ion és molekula mutatható ki a vas(III)-szulfát oldattal?
(A felsorolt ionok, molekulák mind megtalálhatók a nyálban.)

Karikázza be a helyes válaszokat (2)!

Na^+ K^+ Ca^{2+} Cl^- HCO_3^- Mg^{2+} SCN^- NH_3 karbamid fehérje

(2 pont)

6. A vas(III) ionok hatására bekövetkező változás fokozatosan alakul ki. Állítson fel hipotézist a reakció során tapasztalt változások magyarázatára!
(1 pont)

7. Állítsa be a mikroszkóp látóterének központjába egy ideg hosszmetzetét **400X**-os nagyításon! *A mikroszkóp látóterében beállított részletet ezt követően már ne mozgassa el!*

(1 pont)

5. FELADAT (15 PONT)**A GARNÉLARÁK VIZSGÁLATA**

Ennek a feladatnak a megoldásához nem szükséges a rákok anatómiájának pontos ismerete, de jól kell alkalmaznia a más állatok felépítéséről és működéséről tanultakat és az ott megszerzett gyakorlati tapasztalatokat. Először olvassa végig a feladatot, hogy eldönthesse, hol kezdje meg az állat vizsgálatát!

Figyelem! Az olló és a szike használatakor ügyeljen a hegy és az él irányára, nehogy megvágja magát! A ragasztásokat úgy végezze, hogy a ragasztószalag (cellux) a kiboncolt szervre és a papírlapra egyaránt ragadjon, a szerv biztosan a papírlapon maradjon!

Figyelje meg először az állat végtagjait, majd a szájszerveit!

A felsőbbrendű rákok feje öt (eredetileg hat) szelvényből áll, míg a tor 8, a potroh 6 szelvényből. Minden szelvényhez tartozik egy pár végtag, amelyek az érzékelésben, a táplálkozásban és a mozgásban vesznek részt.

Az első szelvényhez csatlakozik az első pár csáp, a másodikhoz a második pár csáp. A harmadik, negyedik és ötödik szelvény végtagjai a táplálkozásra módosultak. Ezek sorrendben az egy pár rágó, az első pár állkapocs és a második pár állkapocs.

A tor első néhány pár lába módosulhat állkapcsi lábbá. A többi láb (5 pár) rendszerint járóláb funkciót tölt be. A potrohlábaknak szerepük lehet az állat mozgásában, a párzásban illetve az ivadék gondozásban.

Feladatok:

1. Vágja le az állat potrohának 4. szelvényén lévő lábat és ragassza fel a melléklet megfelelő helyére! Csak a lábat az összes ízével!
2. Vágja le az állat torának 4. járólábát és ragassza fel a melléklet megfelelő helyére! Csak a lábat az összes ízével!
3. Vágja le az állat torának 5. szelvényén lévő lábat és ragassza fel a melléklet megfelelő helyére! Csak a lábat az összes ízével!

(Az 1-3. feladtnál a három megfelelően kiboncolt láb felragasztása 2 pont, két láb esetén 1 pont)

4. Boncolja ki az állat egy pár rágóját és két pár állkapcsát külön-külön az összes ízzel és ragassza fel a melléklet megfelelő helyére! Csak a szájszerveket!

(A három pár megfelelően kiboncolt szájszerv felragasztása 2 pont, két szájszerv esetén 1 pont)

5. Boncolja ki az egyik oldali állkapcsi lábakat az összes ízükkel külön-külön és ragassza fel a melléklet megfelelő helyére! Csak az állkapcsi lábakat!

(A három megfelelően kiboncolt állkapcsi láb felragasztása 2 pont, két láb esetén 1 pont)

Távolítsa el a fejtort borító egységes lemezt (a fejtorpajzsot)!

6. A toron, kívül, a lábak tövénél mindkét oldalt elhelyezkedő, makroszkopikusan fonál alakú, nem izomjellelű szervek neve:

..... (1 pont)

Hány darab (az előző pontban leírt) fonál alakú szerv található az állat egyik oldalán?

..... (1 pont)

7. A fejtornál, felül, nyissa fel az állat testét! A gyomor után és mellett látható sárgás-zöld színű, a puhatestűekre is jellemző szerv neve:

.....(1 pont)

8. Vizsgálja meg az állat szemét majd karikázza be a helyes állítás(ok) betűjelét! (1 pont)

- A. egyszerű pontszeme van
- B. egyszerű hólyagszeme van
- C. összetett szeme van
- D. pontszeme, hólyagszeme és összetett szeme is van
- E. látószöge meghaladja az emberi szemét
- F. képfelbontása meghaladja az emberi szemét

9. Vizsgálja meg a potroh izmait! Milyen színűek? Adjon rá magyarázatot úgy, hogy ne a keringési rendszerrel és a testfolyadékmal hozza összefüggésbe, hanem valamelyik molekula hiányával!

.....
(1 pont)

10. Tárja fel az állat idegrendszerét! A állat testének középsíkjában megtalálja a hasdúcláncot, a tori nagy dúcot, a garatideggyűrűt, a feji dúcokat.

Végezheti úgy a feladatot, hogy a megfelelően felnyitott testet gombostűvel oldalt rögzíti, így a középsíkban elhelyezkedő idegrendszer jól láthatóvá tehető.

A feladata az idegrendszer feltárása úgy, hogy az állatban egyszerre láthatóak legyenek a felsorolt idegrendszeri területek!

Jelölje is ezeket: egy gombostűt szúrjon közvetlenül a hasdúclánc egyik dúca mellé, egyet a tori nagy dúc mellé, és egyet a garatideggyűrű közepébe! (4 pont)

***A kiboncolás után a bonctálat hagyja az asztalon!
 Ügyeljen arra, hogy a kódszáma is látható legyen a tálon!***

Melléklet „A garnélarák vizsgálata” feladathoz

1. A potroh 4. szelvényén lévő lábat ebbe a téglalapba ragassza!

2. A tor 4. járólábát ebbe a téglalapba ragassza!

3. A tor 5. szelvényén lévő lábat ebbe a téglalapba ragassza!

4. Az egy pár rágót, az első és a második pár állkapcsot ebbe a téglalapba ragassza, a felsorolás sorrendjében balról jobbra!

5. Az egyik oldali állkapcsi lábakat ebbe a téglalapba ragassza!