

## A kétszintű biológia érettségi 28 gyakorlati feladata

### 1.Plazmolízis

**Vizsgálat:** Vöröshagyma húsos alleleveléből készítsen két nyúzatot! Az egyiket vizes glicerinnel lecseppentve vizsgálja meg fénymikroszkóp alatt. A másikat öt percre helyezze 10 %-os KCl-oldatba, majd tegye tárgylemezre, cseppentse le a KCl-oldattal és vizsgálja meg fénymikroszkóp alatt! Végül az utóbbi nyúzatot öt percre helyezze desztillált vízbe, majd mikroszkóp alatt vizsgálja a változást !

#### **Kérdések:**

1.Hányszoros a nagyítás ?

2.Milyen különbséget látni a KCl-oldattal kezelt és a kezeletlen nyúzat sejtjei között?

**Tapasztalat és magyarázat:** A vizsgálatot 60-100 szoros nagyítás alatt végezzük. A kezeletlen sejt sejtplazmája vízzel telt, nekifeszül a sejtfallaknak. A KCl-oldattal kezelt sejtben *plazmolízis* figyelhető meg, azaz a sejtplazma összehúzódik és elválk a sejtfaltól. A jelenség oka, hogy a 10 %-os KCl-oldat töményebb mint a sejt plazmája, ezért ozmózis lép fel, azaz a víz kiáramlik a sejtplazmából a töményebb oldat irányába. Ugyanis a víz diffúziója lép fel, a *nagyobb vízkoncentrációjú* helyről, (azaz a belső hígabb oldatból), a víz diffúzióval a *kisebb vízkoncentrációjú hely felé* (a töményebb oldat felé) diffundál. A sejtplazma vizet veszít és elválk a sejtfaltól. A plazmolizált sejtet desztillált vízbe téve a folyamat fordított irányba megy végbe, a jelenség a deplazmolízis!

### 2.Orvosi szén felületi megkötőképességének vizsgálata

**Vizsgálat:** Öntsön lombikba kb. 200 cm<sup>3</sup> vörösbort vagy vizet, amit 5-6 csepp fukszinoldattal festett meg. 4 szem orvosi szenet törjön össze a dörzsmozsárban! Tegye a szenet a lombikba, és jól rázza össze! Szűrje le az oldatot, és figyelje meg a színét!

#### **Kérdések:**

1.Milyen színű lett a szűrlet?

2.Mivel magyarázza az oldat színváltozását?

3.Említse meg a jelenség néhány biológiai előfordulását!

**Tapasztalat és magyarázat:** A kiinduláskor vörös oldat az aktív szénnel történt összekeverést követően elveszítette a színét, ezért a szűrés során színtelen oldat csepeg le a tölcserből. A jelenség oka az *adszorpció*, amely felületen történő anyagmegkötést jelent. Az aktív szénpor összfelülete rendkívül nagy, ezért képes a festékanyag maradéktalan megkötésére. Az adszorpció gyakori folyamat a talajban, a humusz és az agyag kolloidális méretű anyagok, amelyek felületükön igen jelentős vízmennyiséget, vagy egyéb anyagot képesek megkötni. Az adszorbeálódott víz és egyéb anyagok mértéke jelentős a talaj tulajdonságainak kialakításában. Az emberi tüdő is nagy belső felületű, jelentős mértékű gázadszorpció jellemző rá.

### **3.Enzimes bontás kémcsőben**

**Vizsgálat:** Két kémcsőbe öntsön 1-1 cm<sup>3</sup> keményítő-oldatot. Egyikbe tegyen 2 cm<sup>3</sup> nyálát, (vagy a gyógyszerárakban kapható keményítóbontó enzimet), a másikba 2 cm<sup>3</sup> vizet! Helyezze mindkettőt 37°C-os vízfürdőbe! Kb. 15 perc múlva cseppentsen mindkét mintából egy-egy cseppet fehér csempelapra, cseppentsen hozzájuk egy-egy csepp Lugol-oldatot! Később ismétlje meg a próbát!

#### ***Kérdések:***

- 1.Mit tapasztal a Lugol-próbák során?
- 2.Miért helyeztük a mintákat 37°C-os vízfürdőbe?
- 3.Mit mutat ki a Lugol-oldat? Milyen színváltozással?
- 4.Melyik kémcsőben kapott pozitív próbát? Miért abban?
- 5.Hol termelődik az emberi szervezetben az amiláz enzim és mi a működése ?

**Tapasztalat és magyarázat:** Az amiláz keményítóbontó enzim, a nyál és a hasnyál is tartalmazza. Az amilázt is tartalmazó kémcsőből vett minta a Lugol-oldat hozzáadását követően sárgásbarna színűvé válik, ez a Lugol-oldat színe, mivel az amiláz a keményítőt elbontotta. A másik minta kékeslilás lesz, mert a keményítóbontás amiláz hiányában nem következik be. A keményítő ugyanis jóddal liláskék színreakciót ad, a Lugol-oldat pedig KI-os I<sub>2</sub> oldat. A 37°C-os vízfürdőre azért volt szükség, mert ez ember testhőmérséklete, ez optimális az enzimek számára.

### **4.Szén-dioxid kimutatás meszes vízzel**

**Vizsgálat:** Pipettán keresztül fűjjon meszes vízbe fél percen keresztül.

#### ***Kérdések:***

- 1.Milyen változást tapasztalt a kémcsőben?
- 2.Milyen anyag jelenlétére utal a változás?
- 3.Milyen biokémiai folyamat során keletkezett az anyag ?
- 4.Mi ennek a folyamatnak a lényege?
- 5.Melyik sejtalkotóhoz kötődik?
- 6.Hogyan kerül ez az anyag a sejtekből a kilélegzett levegőbe?

**Tapasztalat és magyarázat:** A fűjás következtében a meszes víz megzavarosodott, mert a kilézés során szén-dioxidot fűjünk ki, amely a kalcium-hidroxiddal vízben nem oldódó kalcium-karbonátot képez:  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

A szén-dioxid a sejtlegzés során a citrát-ciklusban keletkezik. A folyamat a mitokondriumokhoz kapcsolódik. A keletkezett szén-dioxidot a sejtekből a vér szállítja a tüdőbe elsősorban hidrogénkarbonát-ion formájában. A tüdő légközgocskáinak falán keresztül diffúzióval jut a tüdő terébe (külső légzés) majd a légcserével hagyja el azt.

### **5.Az epe vizsgálata**

**Vizsgálat:** Két kémcsőbe öntsön 3-3 ujjnyi vizet, mindkettőre rétegezzen 1-1 ujjnyi olajat. Az egyikbe öntsön egy ujjnyi epét! Gumidugóval zárja le a két kémcsövet, rázza össze azokat és várjon néhány percig.

#### ***Kérdések:***

- 1.Milyen különbséget észlelt a két kémcsőben?
- 2.Milyen kémiai természetű anyag az epe?
- 3.Milyen polaritású és oldódási tulajdonságú anyag a víz, az olaj és az epe?
- 4.Mi okozza a különbséget a két rendszerben?
- 5.Hol termelődik, hol hat az epe és mi a biológiai működése?

**Tapasztalat és magyarázat:** Az epét nem tartalmazó kémcső a rázás befejeztével nyomban két fázisra válik szét, a másik zavaros marad, mert kolloid rendszer keletkezett. A poláris vízben az apoláris olajat emulzióvá alakította és az oldatban tartja az epe. Az epe ugyanis amfipatikus molekulákból áll, a molekula egyik vége poláris, a másik vége apoláris, ezért segíti az olaj micellákká alakulását. Az epét a máj termeli, az epehólyag raktározza és az epevezetéken keresztül jut a patkóbélbe, ott fejt ki a hatását!

## **6.Keményítő kimutatása:**

**Vizsgálat:** Cseppentsen KI-I<sub>2</sub>-oldatot 2 cm<sup>3</sup> keményítő oldathoz! Cseppentsen KI-I<sub>2</sub>-oldatot burgonyagumó vágott felszínére! A kémcsőben keletkezett rendszert melegítse meg!

### ***Kérdések:***

- 1.Milyen színváltozást tapasztalt a cseppentés után a kémcsőben és a gumó felszínén?
- 2.Milyen szerkezeti változás magyarázza a látott változást?
- 3.Mit tapasztalt a keményítőoldat melegítésekor?
- 4.Mi okozza a színváltozást melegítéskor?
- 5.Mi a keményítő élettani szerepe?

**Tapasztalat és magyarázat:** A lecseppentést követően a kémcsőben lévő oldat és a burgonya felszíne is kékesfekete színű lesz. A változás magyarázata, hogy a keményítő a jóddal kékeslilas színreakciót ad, ugyanis a spirális szerkezetű keményítő spiráljába a gyengén poláris jód-molekulák bekötnek és megváltozik a rendszer fényelnyelése. Melegítés hatására a keményítőoldat visszaváltozik a KI-I<sub>2</sub>-oldat sárgára színére, ugyanis a jód a közölt energia hatására kilép a laza kötődésből. A keményítő tartalék tápanyag a növényekben.

## **7.Keményítőszemcsék vizsgálata mikroszkóp alatt**

**Vizsgálat:** Készítsen kaparékot burgonyagumó, bab- és kukoricamag felszínéről! Tárgylemezen, vízcseppben lefedve vizsgálja meg ezeket mikroszkóp alatt. A mikroszkóp mikrocsovarját finoman ingatva figyelje meg a különbségeket!

### ***Kérdések:***

- 1.Mekkora volt a nagyítás?
- 2.Rajzolja le a mikroszkópban látott kép jellemző részletét!
- 3.Indokolja a különbségeket a látott keményítőszemcsékben!
- 4.Mi a keményítő élettani szerepe?

**Tapasztalat és magyarázat:** A KI-I<sub>2</sub>-oldat a keményítőt liláskékre festi. A kaparékokban különböző alakú keményítőszemcséket látunk, mert a keményítő növényi tartalék tápanyag és fajonként eltérő szemcsék formájában található a raktározó alapszövet vagy a tápszövet sejtjeiben.

## **8. Fehérje kicsapódása**

**Vizsgálat:** Öntsön kémcsövekbe 2-2 cm<sup>3</sup> tojásfehérje oldatot. Egyikhez adjon réz-szulfát kristályt! A másikat enyhén melegítse meg!

### ***Kérdések:***

- 1.Milyen változást tapasztalt a kémcsövekben?
- 2.Mi a változás neve?
- 3.Mi a változás szerkezeti oka?

**Tapasztalat és magyarázat:** Az oldatok megzavarosodtak, mert a fehérjék kicsapódtak. A nehéz-fémsó (réz-szulfát) és a melegítés hatására is a kicsapódás (koaguláció) irreverzibilis, mert a fehérjék térszerkezete maradandó változást szenvedett.

## **9.Sejtmag vizsgálata**

**Vizsgálat:** Készítsen bőrszöveti nyúzatot vöröshagyma húsos alleléből! Öt percig fesse meg metilénkék oldatban! Vizes glicerinnel lecseppentve figyelje meg mikroszkóp alatt!

### ***Kérdések:***

- 1.Hányszoros volt a nagyítás?
- 2.Rajzolja le a mikroszkópban látott kép jellemző részletét! Jelölje a rajzon a sejtfalat, a sejtplazmát és a sejtmagot!
- 3.Mit fest meg a metilénkék oldat?

**Tapasztalat és magyarázat:** A sejtek a festés hatására – közepes nagyításon is, kb. 15 × 20) – jól láthatókká válnak. Különösen szembetűnő a sejtfal és a sejtmag, mert ezeket a metilénkék sötétkékre festi.

## **10. Sejtfal és sejtplazma vizsgálata**

**Vizsgálat:** Átokhínár levelét tárgylemezen, vízcseppben lefedve vizsgálja meg mikroszkóp alatt! Rajzolja le a látott sejtfalat és sejtplazmát!

### ***Kérdések:***

1. Hányszoros volt a nagyítás?
2. Rajzolja le a mikroszkópban látott képet, jelölje rajta a sejtfalat és a sejtplazmát!
3. Milyen anyag építi fel a növényi sejtfalat?
4. Milyen élőlények jellemző sejtalkotója a sejtfal?

**Tapasztalat és magyarázat:** A növényi sejtfalról annyit kell tudni, hogy cellulóz építi fel, sejtfal még a gombasejteknek és a baktériumsejteknek van, ezek anyaga azonban nem cellulóz. A gombáké főleg kitin, a baktériumoké pedig elsősorban egy murein nevű fehérje és szénhidrátok, de nem cellulóz.

## **11. Zöld színtestek vizsgálata**

**Vizsgálat:** Vallisneria levelét és Spirogyra zöldmoszat néhány fonálát tárgylemezre téve, vízben lefedve vizsgálja mikroszkóp alatt! Rajzolja le a látott zöld színtesteket! Mi a biológiai működése a színtestek festékanyagainak?

### ***Kérdések:***

1. Hányszoros volt a nagyítás?
2. Rajzolja le a mikroszkópban látott kép jellemző részletét!
3. Hasonlítsa össze a két faj színtestjeit!
4. Mi okozza a zöld színtestek színét?
5. Milyen élőlényekre jellemző sejtalkotó a zöld színtest?

**Tapasztalat és magyarázat:** A vizsgálat közepes nagyításon (15 × 10) jól elvégezhető. A Vallisneria színtestei korong alakúak, a Spirogyraé szalag alakúak. Színük zöld a bennük lévő klorofill miatt. Működésük a fotoszintézisben, a fényabszorpcióban van, más fotoszintetikus pigmentekhez (pl. karotinoidok) hasonlóan.

## **12. Papucsállatka és amőba mozgásának megfigyelése**

**Vizsgálat:** Amőba vagy papucsállatka tenyészetből egy cseppet tegyünk tárgylemezre, a kivett papucsállatkákat tartalmazó mintához tegyünk egy csepp zselatinoldatot, és figyeljük meg mikroszkóp alatt az állatok mozgását!

### ***Kérdések:***

1. Mekkora volt a nagyítás?
2. Miért szükséges a zselatinoldat a papucsállatka mozgásának megfigyeléséhez?
3. Milyen sejtszervecskével mozog a papucsállatka?
4. Hol találunk hasonló sejtszervecskét az emberi szervezetben?
5. Megfigyelése szerint milyen pályát tesz meg a papucsállatka mozgás közben?
6. Hogyan mozog az amőba? Mi ennek a mozgásnak a lényege?
7. Hol találunk hasonló mozgást az emberi szervezetben?

**Tapasztalat és magyarázat:** A vizsgálat közepes nagyításon (4 × 10) jól elvégezhető. A mozgás állandósult plazmalyúványokkal, csillókkal történik. A glicerines oldat sűrűbb, ez lefékezi a csillók mozgását, ezért jobban tanulmányozható a működésük. Csillók találhatóak például az emberi légcső hámfáján. Mozgás közben a papucsállatka a hossz tengelye mentén forog. Az amőbák állábakkal mozognak, amelyek időleges plazmalyúványok, keletkezésük a sejtplazma viszkozitásának a megváltozásán alapszik. Állábakkal mozognak például az emberi szervezetben a neutrofil granulociták.

### **13. Zöld szemesostoros és sütőélesztő megfigyelése**

**Vizsgálat:** A zöld szemesostoros tenyészetből és az élesztő-szuszpenzióból tegyen egy-egy cseppet tárgylemezre, és lefedve, mikroszkóp alatt vizsgálja meg azokat!

**Kérdések:**

1. Rajzolja le a megfigyelt élőlényeket!
2. Mekkora volt a nagyítás?
3. Az élővilág melyik csoportjába sorolható a szemesostoros, illetve a sütőélesztő?
4. Mivel mozog a zöld szemesostoros?
5. Milyen sejtstruktúráit tudta még azonosítani?
6. Milyen felépítő anyagcserét folytat a zöld szemesostoros?
7. Mi a sütőélesztő gyakorlati jelentősége?

**Tapasztalat és magyarázat:** A vizsgálat közepes nagyításon (15 × 10) jól elvégezhető. A zöld szemesostoros az ostorosok törzsébe tartozik, mozgása ostorral történik. A sütőélesztő a tömlősgombák közé tartozik. A zöld szemesostorosokban már közepes nagyításon is jól látszanak a szintestek és a sejtmag, a sejtfa, esetleg a sejtmag illetve a fényérzékelő szemfolt. A felépítő anyagcseréjük fotoautotróf. A sörélesztő heterotróf anyagcserét folytat, sütéshez használják, ugyanis lebontó tevékenysége során szén-dioxid keletkezik, ez fújja fel a kelt tésztát.

### **14. Fejespenész (vagy ecsetpenész) és fonalas zöldmoszat megfigyelése**

**Vizsgálat:** fejespenész tenyészetből kis darabot mosson ki 70 %-os etanollal és vizes glicerinoldatban lefedve vizsgálja mikroszkópban. Fonalas zöldmoszat kis darabkáját is vizsgálja hasonlóképpen.

**Kérdések:**

1. Az élőlények mely csoportjába tartozik az ecsetpenész és a zöldmoszat?
2. Rajzolja le a fejespenész illetve a zöldmoszat kis részletét! Jelölje a sejtek határait, a jellemző, látható sejtalkotókat, illetve a speciális sejteket!
3. Mi a hasonlóság illetve a különbség a két szervezet szerveződésében, sejtjeikben?
4. Mi a különbség a felépítő anyagcseréjükben?
5. Mi a fejespenész (vagy ecsetpenész) fajok gyakorlati jelentősége?

**Tapasztalat és magyarázat:** A fejespenész moszatgomba, az ecsetpenész tömlősgomba, a fonalas zöldmoszat növény. Mindhármójuk teste fonalakkal áll, a gombáké azonban gombafonál (hifa), a moszaté soksejtű fonál. A gombák heterotrófok, a moszat fototróf szervezet. Az fejespenészek fontos lebontók, az ecsetpenészből antibiotikumok vonhatók ki.

### **15. Lombosmoha vizsgálata**

**Vizsgálat:** Kézinagyító segítségével vizsgálja meg a kapott mohanövényt!

**Kérdések:**

1. Rajzolja le a mohanövényt és nevezze meg a részeit!
2. Nevezze meg röviden a részek funkcióját!
3. Milyen szerveződésű a mohanövény?
4. Miben különböznek a mohanövény levélkéi a hajtásos növény leveleitől?
5. Miért nem nőnek a mohák magasabbra?

**Tapasztalatok és magyarázat:** A mohanövény részei: gyökérszerű fonalak, szárszerű képlet, levélké, spóratartó toknyél és tok. A gyökérszerű fonalak rögzítik a növényt a talajban, a szárszerű képlet a növény tengelye, és a levélkével együtt vizet vesz fel és fotoszintetizál. A spóratartó tok érleli a spórákat, amelyekkel a növény szaporodik. Telepes növény, szövetei nincsenek. A levélké egysejtűek. A növény növekedésének korlátot szab a telepes volta (nincsenek szövetei).

## **16. Kristályzárvány vizsgálata vöröshagymában**

**Vizsgálat:** Vöröshagyma hártás allelevelének darabkáját tegye tárgylemezre, cseppentse le vízzel, fedje le, és vizsgálja mikroszkópban!

### ***Kérdések:***

1. Rajzolja le a mikroszkópban látott sejteket!
2. Milyen anyagú zárvány figyelhető meg a sejtekben?
3. Milyen sejtalkotók a zárványok?:

**Tapasztalatok és magyarázat:** A kristályok oszlopok vagy bipiramisok. Anyaguk kalcium-oxalát. A zárványok vízben nem oldódó anyagcsere végtermékek, amelyeket a sejtek ilyen formában közömbösítenek, vagy tartalék tápanyagok, mint a burgonyagumó keményítőzárványai.

## **17. A gázcserenyílás vizsgálata**

**Vizsgálat:** Készítsen bőrszöveti nyúzatot szobai ciklámen levelének fonákjáról vagy nőszirm leveléről. Vizes glicerinoldattal lefedve vizsgálja.

### ***Kérdések:***

1. Mekkora nagyításon vizsgálta?
2. Rajzolja le a látott kép jellemző részletét!
3. A gázcserenyílásnak milyen részei ismerhetők fel a készítményen?
4. Miben különböznek a gázcserenyílás zárósejtjei a bőrszövet többi sejtjétől?
5. Mi ilyen folyamatokban játszik szerepet a gázcserenyílások működése a növények életében?

**Tapasztalatok és magyarázat:** Közepes nagyításon ( 10 × 10) már jól tanulmányozhatók. A gázcserenyílások zárósejtjei babszem alakúak, közöttük látszik a légrés. A zárósejtben zöld színtestek találhatóak, eltérően a bőrszövet többi sejtjétől. A gázcserenyílások legfőbb működése a gázcsere és a párologtatás megfelelő mértékének a biztosítása.

## **18. A víz útja a zárva termő növényben**

**Vizsgálat:** Tanára tegnap egy fehér virágú növényt tintával megszínezett vízbe állított! Vizsgálja meg a szár keresztmetszetét különböző magasságokban. Vizsgálja meg a virágját is.

Tapasztalat és magyarázat:

### ***Kérdések:***

1. A szárnak melyik részét (milyen szövetrendszer melyik szövetét) festette meg a tinta?
2. A virágban hol jelentkezik a festék?

**Tapasztalat és magyarázat:** A tinta a szállítószövet-rendszer farészét festette meg, ugyanis ez szállítja a talaj felől a vizet és az ionokat a levelek irányába. A szirmlevelekben a festék a levélerekben jelent meg, hiszen azok a szállítószövet elemei a lomblevélben.

## **19.Lomblevél szöveteinek vizsgálata**

**Vizsgálat:** Mikroszkópi metszeten vizsgálja lomblevél keresztmetszetét, és feleljen a kérdésekre!

### ***Kérdések:***

- 1.Készítsen vázlatrajzot a látottakról! Jelölje a rajzon a különböző szövetféleségeket!
- 2.Milyen szövet borítja a levél színét és fonákát?
- 3.Mi jellemzi ennek a szövetnek a sejtjeit? Mi a funkciója?
- 4.Milyen szövet alkotja a levél fő tömegét?
- 5.Jellemezze ezt a szövetet is!
- 6.Mi a funkciója?
- 7.Esik-e levélér a látótérbe? Milyen szövet alkotja a levéleret? Milyen részei figyelhetők meg? Mik ezeknek a funkciója?

**Tapasztalat és magyarázat:** A levél színét és fonákát is bőrszövet borítja. Egysejtrétegű szövet, sejtjei szorosan záródnak, zöld színtesteket nem tartalmaznak. Védi a növényt a külső hatásoktól, a kiszáradástól, és szabályozza a gázcserenyílások révén a párologtatást és a gázcserét. A levél fő tömegét táplálékkészítő alapszövet alkotja. Oszlopos és szivacsos szerkezetű rétegekből áll, ezek sejtjei zöld színtestekben gazdagok, laza elhelyezkedésűek, közöttük sok sejtközötti járattal. Működésük a fotoszintézis. A levélerezet a szár szállítónyalábjaiban a levélben való folytatódása, a tápanyagok szállítását végzi, háncsrésze a kész szerves oldatokat, a farésze a vizet és ionokat szállítja.

## **20.Növényi szövetek vizsgálata fás szár keresztmetszetén**

**Vizsgálat:** Mikroszkópban vizsgáljon meg egy fás szár keresztmetszet preparátumot, és feleljen a kérdésekre!

### ***Kérdések:***

- 1.Milyen nagyítás mellett figyelte meg a preparátumot?
- 2.Készítsen vázlatrajzot a látottakról!
- 3.Jelölje a rajzon a működő hánacs- és a működő farészt!
- 4.Mi ezeknek a részeknek a funkciója?
- 5.Jelölje az elhalt farészt!
- 6.Hol talál osztódó szövetet a metszeten? Mi ennek a neve? Milyen irányban gyarapítja a fás szárat?
- 7.Jelölje a héjkérget!
- 8.Milyen szövet figyelhető meg még a metszeten?

**Tapasztalat és magyarázat:** A metszet már közepes (15 × 20) nagyítás mellett jól tanulmányozható. A hánccselemek a kész szerves tápanyagot szállítják, a faelemek a vizet és az ásványi sókat. A szárban osztódószövet a farész és a hánccsrész között van, ez a kambium, amely a szárat vastagítja. A fás szárat kívülről héjkéreg borítja, a szállítószöveten kívüli szöveti elemek mind alapszövetek.

## **21. Többrétegű elszarusodó laphám vizsgálata**

**Vizsgálat:** Mikroszkópi metszeten vizsgáljon emberi bőrt, majd válaszoljon a kérdésekre!

### ***Kérdések:***

1. Mekkora volt a nagyítás?
2. Milyen rétegek különíthetők el?
3. Milyen szövet építi fel a legfelső réteget?
4. Jellemezze ezt a szövetet! Hogyan helyezkednek el benne a sejtek? Hol keletkeznek, merre vándorolnak életük során?
5. Milyen anyag halmozódik fel bennük?
6. Mi ennek az anyagnak a szerepe?
7. Hol futnak azok az erek, amelyek ezt a réteget táplálják?
8. Hogyan kapcsolódik a látott szövet az alatta lévő réteggel?
9. Mi a megfigyelt szövet funkciója a bőrben?

**Tapasztalat és magyarázat:** A bőr metszete közepes nagyításon (kb.  $15 \times 10$ ) vizsgálható. A bőr metszetén három réteg különíthető el, a hám, az irha és a bőralja. A legfelső réteg többrétegű elszarusodó laphám. A hámra a szorosan kapcsolódó sejtek jellemzőek, több rétegben, a legalsó réteg állandóan osztódik. A sejtek felfelé vándorolnak, eközben szaruanyag halmozódik fel bennük, felül elhalnak és leválnak. Sejt közötti állomány nem jellemző, és erek és idegek sincsenek benne. A szaruanyag keratin. a kiszáradás és a mechanikus hatások ellen véd. Az erek és az idegek a hám alatti irhában találhatóak, a hám az alatta lévő kötőszövethez hullámos felszínnel kapcsolódik. A bőr véd a bakteriális fertőzésektől, mechanikai védelmet is nyújt, megóvja a szervezetet a kiszáradástól és pigment tartalma révén az UV sugárzásoktól is.

## **22. Harántcsíkolt izomszövet vizsgálata**

**Vizsgálat:** Kész preparátumon vizsgáljon harántcsíkolt izomszövet- hossz és keresztmetszete, és jellemezze az alábbi kérdések segítségével!

### ***Kérdések:***

1. Mekkora a nagyítás?
2. Milyen egységek építik fel a szövetet? Hol helyezkednek el a sejtmagok?
3. A mikrocsovar finom mozgatása mellett a hosszmetszeten harántcsíkolat figyelhető meg.
4. Hol fordul elő ez a szövetféleség?

**Tapasztalat és magyarázat:** A harántcsíkolt izomszövet metszete közepes nagyításon (kb.  $15 \times 10$ ) vizsgálható. A szövetet izomrostok építik fel, amelyek sokmagvúak, mert izomsejtek egyesüléséből származnak. A sejtmagok az izomrostok felületén, az izomrosthártya alatt figyelhető meg. Az izomrostokat alkotó izomfonalak eltérő fénytörésű elemekből állnak. Az izomfonalakat kétféle fehérje, aktin és miozin építi fel, ezek eltérő fénytörésűek, szabályosan ismétlődve helyezkednek el, ez eredményezi a harántcsíkolatot. A harántcsíkolt izomszövet a vázizomzat alkotója.

## **23. Csontszövet vizsgálata**

**Vizsgálat:** Vizsgálja meg a csontszövet metszetét mikroszkópban.

### ***Kérdések:***

1. Rajzolja le a mikroszkópban látott kép jellemző részletét!
2. Jellemezze a szövetet az alábbi szempontok alapján: a sejtek anyaga, a sejt közötti állomány anyaga, a sejtek elhelyezkedése, erek helye

**Tapasztalat és magyarázat:** A csontszövet metszete közepes nagyításon (kb.  $15 \times 10$ ) vizsgálható. A sejtek nyúlványosak, szilvamag alakúak, a sejt közötti állomány szilárd, szervesen kalcium- és magnézium-karbonát valamint foszfát valamint fehérjék. A sejtek koncentrikusan helyezkednek el a Havers-féle csatorna körül, az erek abban futnak.



## **24. Idegszövet vizsgálata gerincvelő keresztmetszetében**

**Vizsgálat:** Vizsgálja a gerincvelő keresztmetszetét mikroszkópban és kérdések segítségével elemezze a látottakat!

### ***Kérdések:***

1. Készítsen rajzot, jelölje rajta a szürke- és a fehérállományt!
2. Mi alkotja a fehér- és mi a szürkeállományt?
3. Keressen sejttestet nagyobb nagyításon! Rajzolja le!
4. Keressen és rajzolja le az idegsejt nyúlványokat is!
5. Az idegsejteken kívül milyen sejtek alkotják az idegszövetet? Mi ezeknek a működése?

**Tapasztalat és magyarázat:** A gerincvelő szürkeállományát idegsejt testek, a fehérállományt velőshüvelyes idegrostok alkotják. Az idegsejteken kívül az idegszövetben gliasejtek vannak, ezek funkciója az idegsejtek tápanyagellátása, és egymástól való elszigetelése valamint védelme.

## **25. Emberi vér és békavér összehasonlítása**

**Vizsgálat:** Vizsgáljon emberi vér és béka vérkenetet mikroszkóp alatt!

### ***Kérdések:***

1. Rajzolja le mikroszkópban a látott kép jellemző részletét!
2. Milyen véresejt típusokat lát a mikroszkópban?
3. Mi a különbség az embervér látott két véresejtje között?
4. Mi a különbség a békavér és az emberi vér között?
5. Miért lát csak igen kevés vérlemezkét a készítményben?

**Tapasztalat és magyarázat:** A vér alakos elemeit jól lehet látni, sok vörös véresejtet, néhány fehérvéresejtet és szerencsés esetben néhány vérlemezkét. A vörösvértestek fánk alakúak, sejtmagjuk nincs, a fehérvéresejtekből sokkal kevesebbet látunk, gömbölydedek, sejtmagjuk van. Az ember és a béka vére között alapvető az a különbség, hogy a béka vérének vörös véresejtjei éretten is tartalmaznak sejtmagot. A vérlemezkéből azért látunk igen keveset, ha egyáltalán találunk egyet-kettőt, mert kisebb méretűek a látott sejteknél.

## **26. A gyomornedv hatását bemutató kísérlet elemzése**

**Vizsgálat:** Három kémcsőbe előző nap az alábbi oldatokat töltöttük: A kémcső: 1 cm<sup>3</sup> 0,2 %-os pepszinoldat és 14 cm<sup>3</sup> 0,2 %-os sósavoldat. B) kémcső: 14 cm<sup>3</sup> víz, 1 cm<sup>3</sup> pepszinoldat, C) kémcső: 0,2-os nátrium-hidroxid-oldat 14 cm<sup>3</sup> és 1 cm<sup>3</sup> pepszinoldat. Mindháromba egy hártavékony, keményre főtt tojásfehérje szeletkét tettünk, majd 37 °C-os vízfürdőbe állítottuk a kémcsöveket.

### ***Kérdések:***

1. Milyen változás történt az A kémcsőben?
2. Mi volt az alapvető különbség az A, a B és a C kémcső tartalma között?
3. Miért nem láttunk változást a B és a C kémcsővekben?
4. Mi termeli az ember szervezetében a pepszint és mi a szerepe az emésztésben?
5. Hol hat a pepszin, és milyen kémhatású közegben?

**Tapasztalatok és magyarázat:** A fehérjeszeletke megemésztődik, mert a pepszin megemészt. A különbség a két kémcső tartalmában az volt, hogy az A kémcső tartalmának kémhatása savas, a B kémcső tartalmának kémhatása semleges, a C kémcső tartalmának kémhatása lúgos volt. Azért emésztett csak az A kémcső, mert a pepszin savas közegben hat. A pepszin a gyomorban termelődik és a polipeptideket kisebb darabokra hasítja. A gyomorban, savas közegben hat.

## **27. A vakfolt vizsgálata**

**Vizsgálat:** Bal szemével fókuszáljon a keresztre, és az ábrát mozgassa addig, amíg a kerek folt eltűnik!

### ***Kérdések:***

- 1.Hová esik retináján a kereszt képe, ha rá fókuszál ?
- 2.Hová esik a kerek folt képe, amikor eltűnik?
- 3.Mivel magyarázza a látottakat?
- 4.Miért nem zavar a vakfolt a hétköznapi látásban?
- 5.Miért van vakfolt a retinán?

**Tapasztalat és magyarázat:** A kereszt képe a sárgafoltra esik fókuszáláskor, és a vakfoltra esik amikor eltűnik. A jelenség magyarázata, az, hogy ha egy szemmel nézünk valamire és a szemben keletkezett kép a vakfoltra esik akkor az eltűnik. A hétköznapi látásban két szemmel nézünk és az agykéreg működése is segít.

## **28.Térdreflex**

**Vizsgálat:** Üljön le, és egyik lábát lazán vesse keresztbe a másikon! Egyik keze összezárt ujjjaival mérjen ütést a felül lévő lábának térkalácsa alatti inára! Figyelje meg a reflexválaszt!

### ***Kérdések:***

- 1.Milyen reflexválaszt tapasztalt?
- 2.Mi volt a reflex ingere, milyen receptor érzékelte azt?
- 3.Hol van a reflex központja? Mi a reflex neve?
- 4.Ismertesse a reflex ívét!
- 5.Mi ennek a reflexnek az élettani funkciója?

**Tapasztalat és magyarázat:** Az ütés hatására a lábszár előrelendül. A comb feszítőizma összehúzódott, miközben a hajlítóizom egyidejűleg elernyed. Az inger az izom megnyúlása volt, a receptora pedig az izomorsó. A reflex központja a gerincvelőben van, ez egy izomeredetű reflex, a térdreflex. A reflexív az izomorsó, gerincvelő csigolyaközötti érződuca, asszociációs idegsejt, gerincvelő mellső szarvának mozgató idegsejtje, comb feszítő izma pályán fut. Az élettani működése az izom megfelelő feszességének beállítása.