



OFI

# Biológia

## munkafüzet

# 11

ÚJGENERÁCIÓS  
TANKÖNYV



# Biológia

# Egészségtan

Munkafüzet

11.

Engedélyszám: TKV/62-11/2018. (2018. 03. 19. – 2023. 08. 31.)

A munkafüzet megfelel az 51/2012. (XII. 21.) EMMI-rendelet alábbi mellékleteiben foglalt előírásoknak:  
3. számú melléklet: Kerettanterv a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára 3.2.07.1. „A” változat  
4. számú melléklet: Kerettanterv a gimnáziumok 7–12. évfolyama számára 4.2.08.1. „A” változat  
5. számú melléklet: Kerettanterv a gimnáziumok 5–12. évfolyama számára 5.2.12.1. „A” változat

A tankönyvvé nyilvánítási eljárásban közreműködő szakértők: VÁMOSINÉ DR. HEGYI ANDREA, ZARUBAY ATTILA

Tananyagfejlesztők: KÉZDY EDIT, KORNAI JÚLIA, KÖKÉNYESI ÁGNES

Alkotószerkesztő: DR. TÓTH ATTILA, KINCSES ILDIKÓ

Vezető szerkesztő: SUBAI GÉZA

Tudományos-szakmai szakértő: DR. VARRÓ PETRA

Pedagógiai szakértő: SOMOGYI FARKAS PÁL

Fedélterv: GAJDA SZILVIA

Látvány- és tipográfiai tervek: GAJDA SZILVIA, BERKES TAMÁS

Illusztrációk: KASZA JULIANNA, TIBOLDI ANDRÁS

Fotók: © 123RF, © Cultiris Kulturális Képgyűjtemény, Wikipédia, Kiadói archívum, © Thinkstockphotos, © iStockphoto, <http://s4.thingpic.com>, <https://upload.wikimedia.org>, <http://anatomia.elte.hu>, <http://physiology.elte.hu>, <http://stevegallik.org>, [www.bigcatchusa.com](http://www.bigcatchusa.com), <https://commons.wikimedia.org> - Logan King, [www.kurzweilai.net](http://www.kurzweilai.net), [www.mylifewithabrokenbrain.co.za](http://www.mylifewithabrokenbrain.co.za), <http://media2.intoday.in>, <http://dancingfeatherstudio.com>, <http://mediad.publicbroadcasting.net>, [www.cfc.com.cy](http://www.cfc.com.cy), [www.columbia.edu](http://www.columbia.edu), [www.nigms.nih.gov](http://www.nigms.nih.gov) – Wei Li, <http://a66c7b.medialib.glogster.com>

A tankönyv szerkesztői ezúton is köszönetet mondanak mindazoknak a tudós és tanár szerzőknek, akik az elmúlt évtizedek során olyan módszertani kultúrát teremtettek, amely a kísérleti tankönyvek készítőinek is ösztönzést és példát adott. Ugyancsak köszönetet mondunk azoknak az íróknak, költőknek, képzőművészeknek, akiknek alkotásai tankönyveinket gazdagítják.

© Eszterházy Károly Egyetem, 2017

ISBN 978-963-436-146-6

Eszterházy Károly Egyetem • 3300 Eger, Eszterházy tér 1.

Tel.: (+36-1) 460-1873 • Fax: (+36-1) 460-1822 • Vevőszolgálat: [vevoszolgalat@ofi.hu](mailto:vevoszolgalat@ofi.hu)

A kiadásért felel: dr. Liptai Kálmán rektor

Raktári szám: FI-505031102/1

Műszakiroda-vezető: Horváth Zoltán Ákos

Műszaki szerkesztő: Berkes Tamás, Berkes Dávid, Marcsek Ildikó

Grafikai szerkesztő: Görög Istvánné

Nyomdai előkészítés: Ujházi Péter, Baróthy Andrea, Orodán Mária

Terjedelem: 14,42 (A/5) ív

A kiadvány tömege: 290 gramm

1. kiadás, 2018

Az újgenerációs tankönyv az Új Széchenyi Terv Társadalmi Megújulás Operatív Program 3.1.2-B/13-2013-0001. számú, „A Nemzeti alaptantervhez illeszkedő tankönyv, taneszköz és Nemzeti Köznevelési Portál fejlesztése” című projektje keretében készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Nyomta és kötötte:

Felelős vezető:

A nyomdai megrendelés törzsszáma:



SZÉCHENYI 2020

Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

# Tartalom

Előszó .....	4	<b>IV. Az életműködések szabályozása</b>	
<b>I. A sejtek felépítése és működése</b>		22. A szabályozás alapjai .....	56
1–2. A sejtek szeretlen anyagai.		23. Az idegrendszer működésének alapjai .....	57
A sejtek szerves anyagai .....	5	24. Az idegrendszer felosztása .....	60
3. A sejtanyagcsere jellegzetességei .....	9	25. A gerincvelő .....	61
4. A sejtek szerveződés .....	12	26. Az agyvelő .....	63
5. A sejtek anyagforgalma .....	15	27. A vegetatív szabályozás .....	65
6. A lebontó folyamatok .....	17	28. A mozgatóműködések szabályozása .....	68
7. A fotoszintézis .....	19	29. Tanulás, értelem .....	70
<b>II. A növények életműködései</b>		30. A látás .....	72
8. A növények anyagforgalma .....	21	31. A hallás és az egyensúlyozás .....	75
9. A zárvatermő növények életciklusa .....	22	32. Kémiai érzékelés .....	78
Összefoglalás (1–9. lecke) .....	24	33. Bőr- és izomérzékelés .....	80
<b>III. Az ember létfenntartó működései</b>		34. A hormonális szabályozás.	
10. A vér .....	27	Az agyalapi mirigy .....	82
11. A szív és az érhalózat .....	29	35. A pajzsmirigy és a mellékpajzsmirigy .....	85
12. Az emésztőrendszer .....	31	36. A mellékvese .....	87
13. A szervezet tápanyagigénye .....	34	37. A hasnyálmirigy hormontermelése .....	89
14. Az egészség táplálkozás .....	36	Összefoglalás (22–37. lecke) .....	91
15. A légzés .....	37	<b>V. Új kezdetek: szaporodás, szexualitás</b>	
16. A kiválasztás .....	40	38. A nemiség. A hím ivarszervek .....	100
17. Az immunrendszer működése .....	42	39. A női ivarszervek .....	103
18. Az immunrendszer és az egészség .....	44	40. A várandósság és a szülés .....	105
19. A bőr .....	45	41. A szexualitás .....	108
20. Mozgásszervrendszerünk: a vázrendszer .....	48	42. Az ember posztembrionális fejlődése .....	109
21. Mozgásszervrendszerünk: az izomrendszer .....	51	Összefoglalás (38–42. lecke) .....	111
Összefoglalás (10–21. lecke) .....	53		

# Előszó

Kedves Diákok!

Ez a munkafüzet az OFI *Biológia 11.* című újgenerációs tankönyvéhez készült abban a reményben, hogy a benne található feladatok segítik a tanultak gyakorlását, elmélyítését, egy-egy téma alaposabb körüljárását. Törekedtünk arra, hogy a feladatok különböző nehézségűek, változatosak, sőt érdekesek legyenek.

A munkafüzet felépítése követi a tankönyvét: minden tankönyvi leckéhez készült lecke a munkafüzetben. A tankönyv és az órán készített jegyzeteitek átolvasása után a feladatok megoldásával ellenőrizni, mélyíteni, alkalmazni tudjátok tudásotokat. Egy-egy nagyobb téma végén a tanultak átméltetését, áttekintését, rendszerezését, összefüggések felismerését segítő, Összefoglalás című rész található. Az Összefoglalásban szereplő feladatok egy (ritkán két) tankönyvi fejezet anyagához kapcsolódnak.

A tudás korántsem csak a tanultak felidézésének képességét jelenti. A megértéshez mélyebbre kell ásni. Ezért az egyszerű kérdések, különböző tesztfeladatok, táblázat- és szövegkiegészítések mellett ábra- és grafikonelemzéseket, kísérletelemzéseket, szövegek feldolgozásához kapcsolódó feladatokat, rejtvényeket is találtok. Az elvont és logikus gondolkodás fejlesztését az ábra- és grafikonelemzések szolgálják. A tanórán elvégezhető vagy elméleti kísérletekkel fejlődik a megfigyelőkészség és az ok-okozati viszonyt felismerő képesség. A különböző forrásokból (pl. hírportálok, Wikipédia, egyetemi tanulmányok) származó szövegek elemzése pedig fejleszti a forráskutatás képességét és a kritikai gondolkodást.

A munkafüzet feladatainak többsége egyéni munkához készült. A 21. században azonban a csoportban végzett munka meghatározó lesz. Tanulni is szórakoztatóbb társaságban. Ezért párokban, kisebb vagy nagyobb csoportokban elvégezhető kutatómunkát, projektfeladatokat is találtok a füzetben, általában a leckék végén.

A tankönyvek előbb-utóbb elavulnak, a diáknak arra van szüksége, hogy különböző ismeretterjesztő szövegeket értelmezni tudjon. Ezért beemeltünk cikkrészleteket, amelyeket a tanultak alapján, kérdések segítségével dolgozhattok fel. Emellett önálló kutatómunkát igénylő feladatokat is találtok a leckékben, ezt a feladatok szövegében külön jelezzük. (Például: Járj utána! Nézz utána!) A kutatást könyvtárban vagy a világhálón érdemes végezni.

A munkafüzet feladatai segítik a tanóráról tanóra történő rendszeres készülést, a számonkérések, dolgozatok előtti ismétlést, gyakorlást. Emellett a munkafüzet érettségi feladatokat is tartalmaz. Ezeknek a feladatoknak a címében mindig jelezzük, hogy „érettségi feladat alapján” készültek. Az érettségi feladatok logikájával, szerkezetével történő ismerkedést, az érettségire való készülést szolgálják, de mindig megoldhatók a tankönyv anyagának ismeretében, így azok tanulását is segíthetik, akik nem terveznek biológiából érettségit tenni.

Reméljük, hogy sokan forgatjátok majd haszonnal ezt a munkafüzetet. Bízunk benne, hogy mindenki talál az érdeklődésének megfelelő feladatokat, kérdéseket. Sok sikert kívánunk a feladatok megoldásához!

A szerzők

*„Gondolkodj bátran, ne félj attól, hogy hibákat követsz el!”*  
Szent-Györgyi Albert



# 1–2.

## A sejtek szerves anyagai. A sejtek szerves anyagai

### 1. feladat Elemek

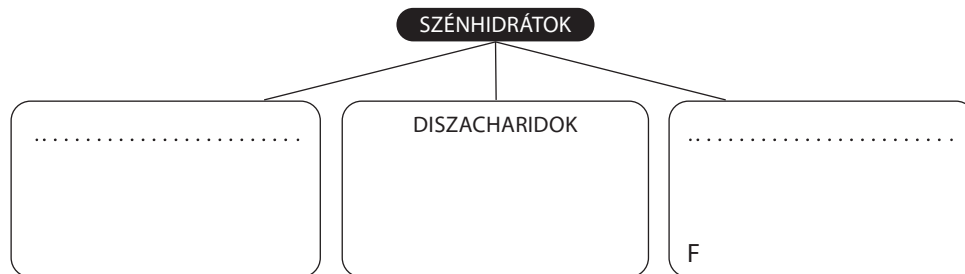
Írd a megfelelő elem(ek) vegyjelét az állítások mellé!

C H N P S Fe Ca Mg I

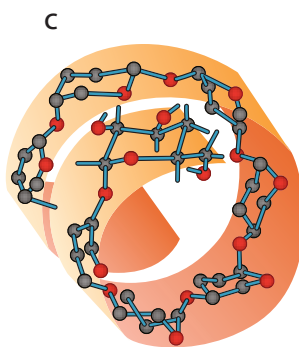
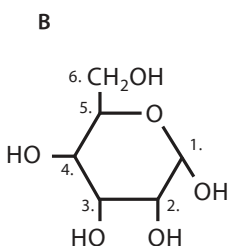
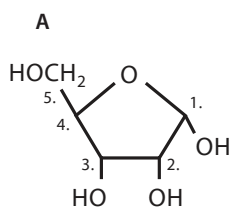
1.	Minden szerves vegyületben megtalálható.		
2.	Ionja a vérvézéshez szükséges.		
3.	Ionja a fogak és a csontok sejt közötti állományának szerves alkotója.		
4.	A fehérjékben előfordul, a nukleinsavakban nem.		
5.	A nukleinsavakban előfordul, a fehérjékben nem.		
6.	A nukleinsavakban és a fehérjékben is előfordul.		
7.	A pajzsmirigy hormonjának felépítéséhez szükséges nyomelem.		
8.	Ionja a klorofill felépítéséhez szükséges fémion, nélküle sápadtak a levelek.		

### 2. feladat Nem mind édes, ami szénhidrát

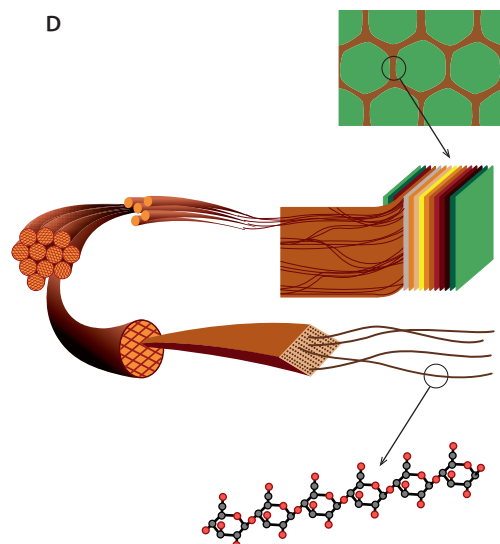
a) Egészítsd ki a biológiai jelentőségű szénhidrátok csoportosítását bemutató ábrát a hiányzó feliratokkal!



Írd az alábbi szénhidrátok nevét és betűjelét a megfelelő téglalapba!



**E** tejcukor  
**F** glikogén



b) Írd a jellemzők mellé a megfelelő szénhidrát betűjelét!

1.	Szerkezete szálás, rostos.	
2.	A fotoszintézis elsődleges terméke.	
3.	Nukleinsavakban fordul elő.	
4.	Két monoszacharid-egység összekapcsolódásával jön létre.	
5.	Összegképlete $C_5H_{10}O_5$ .	
6.	Édes ízű.	
7.	A növények raktározott szénhidrátja.	
8.	A biológiai oxidáció fő kiindulási anyaga.	
9.	A növények szilárdítását végzi.	
10.	Összegképlete $C_6H_{12}O_6$ .	
11.	Az emberi máj és vázizom raktározott tápanyaga.	
12.	A növényi sejtfalak anyaga.	

### 3. feladat Tápanyagunk, a keményítő – Vizsgálódj!

- Készíts kaparékot a feldarabolt burgonyagumó vágási felszínéről! (Azaz lándzsatűvel egy kevés anyagot óvatosan kaparj le a felszínről.) A kaparékot tárgylemezre téve néhány csepp vízben oszlasd szét, lefedve vizsgáld mikroszkóp alatt! Előzőleg beáztatott, félbevágott bab- és búzaszemről vett kaparékkal is ismételd meg a vizsgálatot!
- Figyeld meg a keményítőszemcséket! A mikroszkóp finombeállító csavarjával a fókuszt enyhén változtatva még jobban láthatod a jellegzetes rajzolatot.
- Cseppents KI-os jóddoldatot (Lugol-oldatot) közvetlenül a fedőlemez mellé! A fedőlemez másik oldalán szűrőpapírcsíkkal szívasd át a folyadékot, míg a Lugol-oldat át nem járja a kaparékot!

- Milyen színűre festi a jód a keményítőt? \_\_\_\_\_
- Milyen szerkezeti változás okozza az elszíneződést?

c) Hasonlítsd össze a három növény keményítőjét a táblázat segítségével!

	burgonya	bab	búza
Mely szervében raktározott keményítőt vizsgáltunk?			
Mire használja a növény az ebben a szervben raktározott keményítőt?			

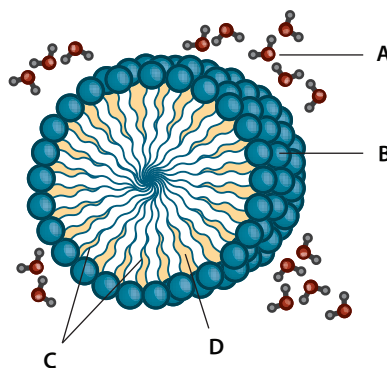
d) Mi a táplálékkal felvett növényi keményítő fő szerepe az ember anyagcseréjében?

### 4. feladat Keserű epe

A mellékelt rajz azt mutatja be, hogy az epesavak milyen módon veszik körül a zsírcseppeket a vizes bétartalomban.

a) Párosítsd a rajz részeinek betűjeleit az alábbi meghatározásokhoz!

Az epesav-molekula apoláros része	
Az epesav-molekula poláros része	
Víz-molekula	
Zsír	



b) Egészítsd ki a mondatokat!

Az epesavak a szerves vegyületek között a(z) \_\_\_\_\_ nagy csoportjába tartoznak. Molekulájuk szénváza \_\_\_\_\_, ugyanúgy, mint a koleszterinnek, a(z) \_\_\_\_\_-vitaminnak és a(z) \_\_\_\_\_ hormonoknak. Az epesavak oldódásuk alapján \_\_\_\_\_ oldódású anyagok.

### 5. feladat A legintelligensebb molekulánk

a) Nevezd meg a rajzon látható molekulát!

\_\_\_\_\_

b) Írd a betűjelek mellé az ábra részeinek nevét!

*adenin; citozin; cukor-foszfát gerinc; dezoxiribóz; foszforsavmaradék; polinukleotid-lánc*

A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

C: \_\_\_\_\_

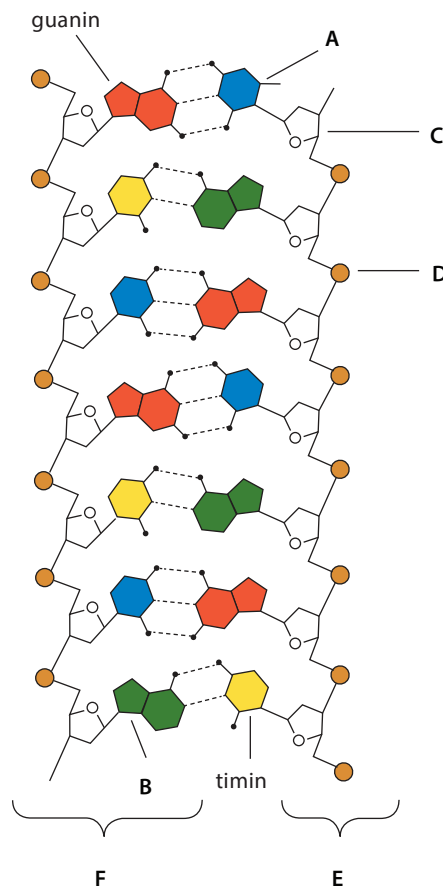
D: \_\_\_\_\_

E: \_\_\_\_\_

F: \_\_\_\_\_

c) Egészítsd ki a szöveget!

A sejt működésére vonatkozó információt a molekula \_\_\_\_\_ tárolja. A molekula térszerkezete \_\_\_\_\_. Ez a szerkezet teszi lehetővé, hogy a molekula megkettőződjön, mert egyik láncának \_\_\_\_\_ egyértelműen meghatározza a másikat. Térszerkezetének köszönhetően ez a vegyület \_\_\_\_\_ reakcióképes.





**6. feladat****Biokémia a konyhában**

Az alábbi, ételkészítéssel kapcsolatos jelenségek kétféle folyamattal magyarázhatók (az első folyamat leírását más-más szóval ki kell egészíteni). Az ételkészítési jelenségek leírása alá a kiegészített értelmezéseket kell beírni.

*fehérje kicsapódása és denaturációja ... hatására; lipidek oldódása apoláros oldószerben*

1. A fűszerpaprikát és az illóolajokat tartalmazó fűszereket az ételkészítés elején az olajba szórjuk, csak ezután öntjük fel vízzel.

---

2. Ha a nyers húst forró zsiradékba dobjuk, kéreg keletkezik a felszínén.

---

3. A tojásfehérje szilárd habbá verődik, ha habverővel több percen át verjük.

---

4. Ha pár csepp ecetet teszünk a tojásfehérjéhez, a hab stabilabb lesz.

---

**7. feladat****Anyagaink forrása**

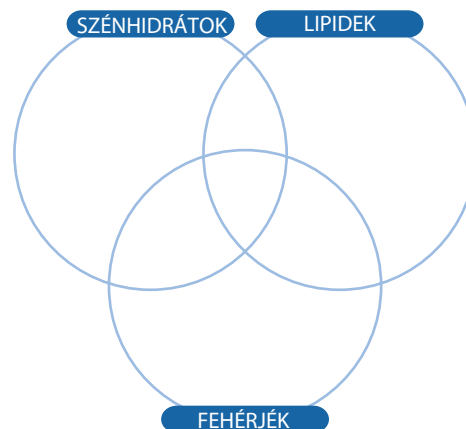
Mely növényből vagy állatból, illetve annak melyik szervéből származnak és melyik szerves vegyületcsoportba tartoznak az alábbi mindennapi anyagaink?

	Növényi vagy állati szerv, szervezet része	Anyaga (vegyületcsoport)
papír		
selyem		
gyapjú		
pamut		
disznózsír		
napraforgóolaj		
eredeti (nem műanyag) szivacs		

**8. feladat****Szerves alkotóink (érettségi feladat alapján)**

Írd a jellemzők, állítások számát a halmazábra megfelelő helyére!

1. Iдетartoznak az izomrostjaink összehúzódását okozó molekulák.
2. Minden molekulájuk tartalmaz C-t és H-t.
3. Húszféle építőegységből (monomerből) állhatnak.
4. A kenyér és tészta szerves anyagainak legnagyobb részét adják, csak szénből, hidrogénből és oxigénből állnak.
5. Az ember tápanyagai.
6. Iдетartozik a cellulóz.
7. Mindig tartalmaznak N-t.
8. Iдетartoznak a sejthártya felépítésében részt vevő foszfátidsav-származékok is.
9. Iдетartoznak a glicerinnel zsírsavakkal alkotott észterei.
10. Emésztés során keletkező alkotórészeik jól oldódnak vízben.



# 3.

## A sejtanyagcsere jellegzetességei

### 1. feladat

„Miért nő a fű, hogyha majd leszárad?” (Babits Mihály)

Alakítsatok csoportokat! Beszéljétek meg a következő „alapkérdéseket”! Hányra tudtok válaszolni?

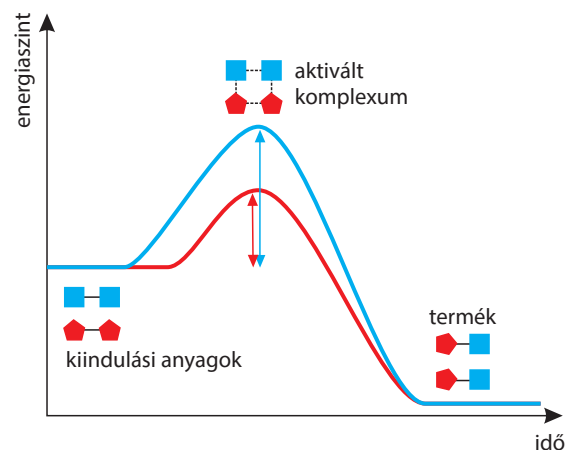
1. Mi célból veszel levegőt?
2. Miért bontod le szerves anyagaidat, ha felépítetted azokat?
3. Miért kell újra és újra táplálékot vened magadhoz?
4. Hogyan lehetséges, hogy ha szőlőcukrot a laborban el akarod égetni, akkor meg kell gyújtani, testedben pedig 37 °C-on is elég?
5. Hazudnak-e a „fényevők”, akik azt állítják, hogy nem esznek, csak kiülnek a fényre, és ugyanúgy táplálkoznak, mint a növények?
6. Mi történne a földi élővilágban, azaz a bioszférában, ha kihunyna a Nap?

### 2. feladat

### Energia

- a) Húzd alá azoknak a reakcióknak, reakció típusoknak a nevét, amelyeknek az alábbi ábrán látható diagram az energiadiagramja lehet!

felépítő folyamat  
 lebontó folyamat  
 fotoszintézis  
 biológiai oxidáció  
 nukleinsavak felépítése  
 energiaigényes folyamat  
 energiafelszabadulással járó folyamat



- b) Indoklásul egészítsd ki a mondatokat!

Az ábra szerinti reakció energetikai szempontból \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_, mert a kiindulási anyagok  
 energiaszintje \_\_\_\_\_, mint a termékeké.

A sejtekben például ilyen reakciók során a magas energiaszintű szerves anyagok \_\_\_\_\_  
 anyagokká alakulnak át.

- c) Állapítsd meg, hogy a diagramon melyik színű nyíl ábrázolja a katalizátorral lejátszódó reakció aktiválási energiáját! \_\_\_\_\_

- d) Karikázd be a sejtekben lejátszódó reakciók katalizátorainak betűjelét!

**A:** aktivált komplexum

**B:** hidrolízis

**C:** adenosin-trifoszfát

**D:** enzim

### 3. feladat

### Enzimek

Az enzimes (ún. „bioaktív”) mosóporok fehérjebontó, keményítőbontó és zsírbontó enzimeket is tartalmaznak.

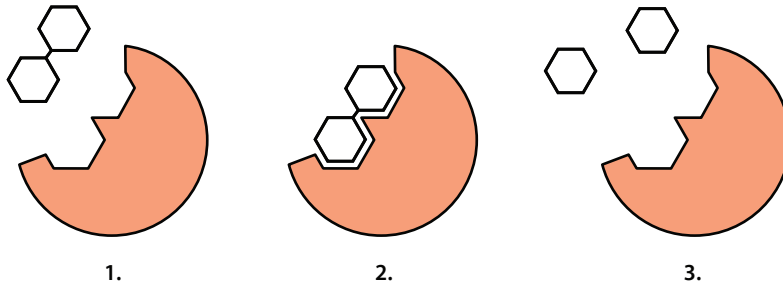
- a) Milyen eredetű szennyeződések bontanak el az egyes enzimek? Írj példákat!

fehérjebontó enzim: \_\_\_\_\_

keményítőbontó enzim: \_\_\_\_\_

zsírbontó enzim: \_\_\_\_\_

b) Tanulmányozd az alábbi három rajzot, majd színezéssel jelöld rajtuk az enzim aktív centrumát!



c) Egy-egy mondatban írd le, hogy az enzimműködés mely lépéseit mutatja be a 2. és a 3. rajz!

---

---

d) Mit jelent az, hogy az enzimek fajlagosak?

---

e) Magyarázd meg, hogy mi okozza az enzimek fajlagosságát!

---

f) Egy enzim mosópor leírásában ezt olvassuk:

„Működéséhez optimális pH: 8–12, optimális hőmérséklet: 35–50 °C.”

Az enzimek kémiai felépítésével és működési mechanizmusával kapcsolatos ismereteid segítségével magyarázd meg, miért érzékenyek az enzimek a hőmérsékletre és a kémhatásra!

---

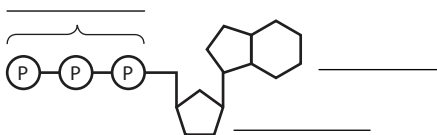
g) Egyetlen enzim hiányának is komoly következménye lehet. Nézz utána, milyen következményekkel jár az aldehid-dehidrogenáz (vagy az alkohol-dehidrogenáz) enzim hiánya! Előfordul-e ilyen valamely népességben?

---

h) Gyűjtsetek további példákat enzimhiányos betegségekre!

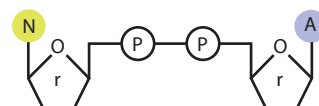
## 4. feladat Különleges vegyületek a sejtanyagcserében

a) Írd a molekulák alá a nevüket!



1. vegyület

---



2. vegyület

---

b) Írd oda az első molekulához a molekularészletek nevét!

c) Oldd meg a tesztet!

- A: Az 1. vegyületre igaz
- B: A 2. vegyületre igaz
- C: Mindkettőre igaz
- D: Egyikre sem igaz

1.	A sejt energiavalutája.	
2.	Nukleotid típusú vegyület.	
3.	Foszforsavmaradékokat tartalmaz.	
4.	Hidrogénszállító koenzim.	
5.	Fehérje.	
6.	Egy foszforsavmaradékanak hidrolízise kb. 30 kJ/mol energia felszabadulásával jár.	

d) Karikázd be a sejt „energiavaluta” molekulája képletén azt a kötést, amelynek hidrolízise leggyakrabban történik a sejtanycsere során!

### 5. feladat Anyagcseretípusok

a) Írd be a röviden jellemzett élőlények neveit a táblázat megfelelő cellájába!

	autotrófok	heterotrófok
kemotrófok		
fototrófok		

1. A Nitrosomonas baktérium ammóniát oxidál nitritionokká, ebből a folyamatból nyer energiát.
2. A gyökérkapcsolt gombák szerves anyagaikat a gazdanövénytől nyerik.
3. A mezei zsurló nedves szántókon élő haraszt.
4. A vajvirág lombos fák gyökerein élősködik. Az egész növény rózsaszín, semmi zöld nincs rajta.
5. Az eurázsiai hiúz hazai ragadozónk, nyulakra, rágcsálókra és akár őzekre is vadászik.
6. Az ember (Homo sapiens) növényi és állati eredetű szerves anyagokkal táplálkozik.
7. A Föld legnagyobb szárazföldi növényei az örökzöld mamutfenyők.
8. Az üregi nyúl táplálékát gyökerek, fakéreg és lágyszárú növények alkotják.
9. A horgasfejű galandféreg az ember bélrendszerében élő belső élősködő.
10. A kékbaktériumok színanyagai a sejtplazmában, membránhoz kötve találhatóak.

b) Egészítsd ki az ábrát!

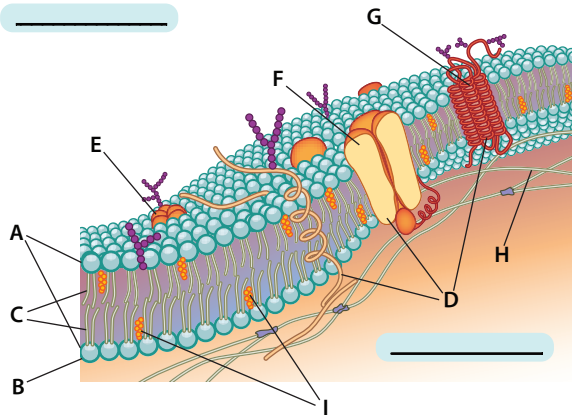


# 4.

## A sejt szerveződés

### 1. feladat Membránok, az intelligens elválasztók

A sejthártya felépítését ábrázoló rajzon írd be a vonalakra, hogy melyik a „sejten belüli tér” és melyik a „sejten kívüli tér”! Nevezd meg a betűkkel jelölt sejtalkotókat!



- A: \_\_\_\_\_ F: \_\_\_\_\_  
 B: \_\_\_\_\_ G: \_\_\_\_\_  
 C: \_\_\_\_\_ H: \_\_\_\_\_  
 D: \_\_\_\_\_ I: \_\_\_\_\_  
 E: \_\_\_\_\_

Írd a meghatározásokhoz az ábrarészletek megfelelő betűjelét!

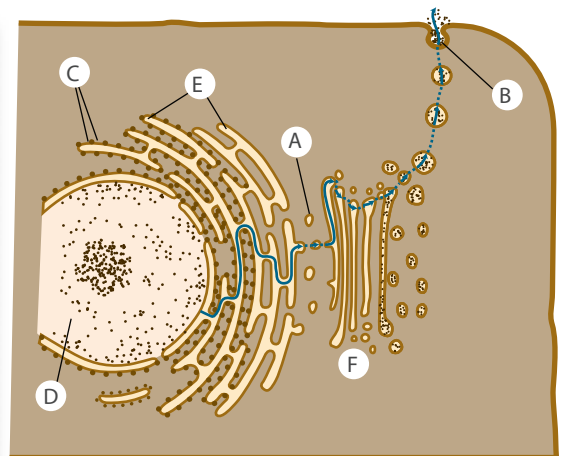
1.	Két rétege elhatárolja a két vizes közeget.	
2.	Hormonok kapcsolódhatnak hozzá.	
3.	Irányítja a sejten belüli mozgásokat.	
4.	Ionok átjutását szabályozza a membránon.	
5.	Az apoláros rétegbe merülve szilárdítja a membránt.	
6.	Jelenléte a membránon felismerhetővé teszi a sejtet.	

A membrán alapvázát az **A** vegyület kettős rétege képezi. Ennek részei **B** és **C**. A kettős rétegbe merülnek, vagy hozzá kapcsolódnak a **D** molekulák. Ennek fajtái **E**, **F** és **G**, **E** az immunrendszer számára fontos, **G** szabályzó molekulákat fogad. **H** is azonos kémiai felépítésű, a sejt alakját biztosítja. **I** lipid.

### 2. feladat Membránok a sejt belsejében

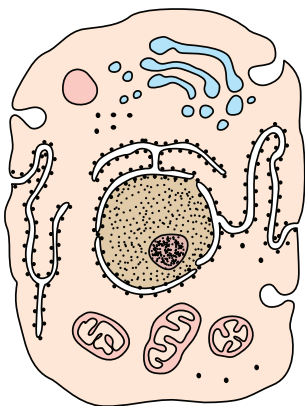
Egészítsd ki a táblázatot!

A sejtalkotó vagy a folyamat		
neve	feladata	betűjele
	a felszínén szintetizálódott fehérjék a belsejében módosulnak	
	a szintetizált fehérjékhez itt kapcsolódhatnak lipidek	
exocitózis		
		<b>D</b>
	két alegységből áll, felszínén fehérjék szintetizálódnak	
membránhólyag		

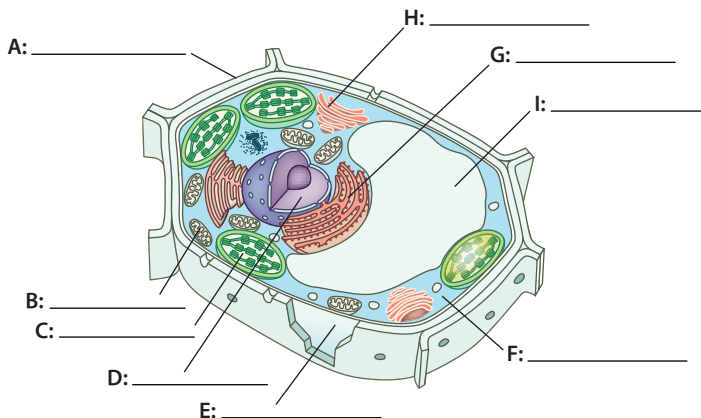


### 3. feladat Sejtípusok

a) Írd a rajzok alá, hogy mely országba tartozó élőlény sejtjét ábrázolják!



I. sejt \_\_\_\_\_

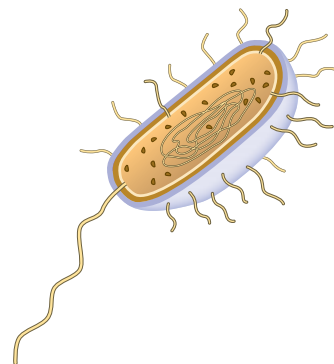


II. sejt \_\_\_\_\_

b) Írd a sejtalkotók neveit a II. sejt rajzába!

c) Írd a megfelelő azonosító betűt az állítások mellé!

1.	Vizes oldat, a sejt alapállománya.	
2.	Lizoszómák összeolvadásából jött létre.	
3.	Szénhidrátszintézis megy végbe benne.	
4.	Felületén riboszómákon fehérjeszintézis folyik.	
5.	A sejt DNS-ének túlnyomó többségét tartalmazó sejtalkotó.	
6.	Lebontó folyamatban ATP-t termel a sejt számára.	
7.	Oxigént termel.	
8.	Összetett fehérjék keletkeznek benne.	
9.	Minden élő sejtet határoló membrán.	
10.	Cellulózkötegeket tartalmaz.	
11.	Benne játszódik le a sejtlégzés.	
12.	Színanyagokat tartalmaz.	



III. sejt \_\_\_\_\_

d) Mely betűjelű sejtalkotók nem találhatók meg az I. típusú sejtben?

\_\_\_\_\_

e) Írj három lényeges különbséget, amely megkülönbözteti a III. típusú sejtet az első kettőtől!

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

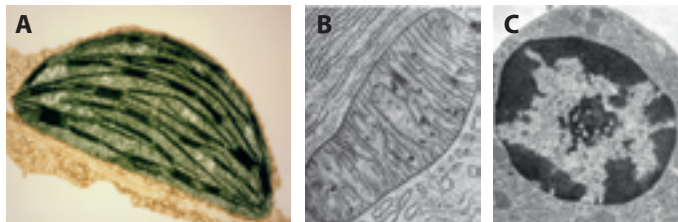
## 4. feladat Részletgazdagon

a) Három sejtalkotó fényképét látod. Mely jellegzetességeik alapján lehet felismerni, hogy elektronmikroszkóppal készültek a fotók?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



b) Nevezd meg a sejtalkotókat!

A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_

c) Írd a táblázatba a jellemzők mellé a megfelelő betűjelet!

A: Az A jelű sejtiszervecskére igaz

C: A C jelű sejtiszervecskére igaz

B: A B jelű sejtiszervecskére igaz

D: Mindhárom sejtiszervecskére igaz

1.	DNS-t tartalmaz.	
2.	Eukarióta sejtekben fordul elő.	
3.	Csak autotróf sejtekben fordul elő.	
4.	Nagy felületű belső membránja van.	
5.	Benne található a sejt DNS-ének több mint 90%-a.	
6.	Pórusai makromolekulák kijutását teszik lehetővé.	
7.	Belsejében megtalálható a fotoszintézis enzimrendszere.	
8.	Belsejében lebontó folyamat enzimrendszere található meg.	
9.	Membrán határolja.	
10.	DNS-tartalma a sejt életének bizonyos szakaszában kromoszómákba rendeződik.	

## 5. feladat Számptalan szebbnél szebb sejt

Az állati sejtek egymástól is különböznek. Keress példákat és nevez meg olyan állati vagy emberi sejtet,

a) amelynek érett állapotban nincs sejtmagja! \_\_\_\_\_

b) amelynek sejttestéhez nyúlványok kapcsolódnak! \_\_\_\_\_

c) amelynek sejtjét jórészt vízben oldhatatlan anyag tölti ki! \_\_\_\_\_

d) amely állabakkal mozog! \_\_\_\_\_

Folytassátok a sort! Párokban gyűjtsetek példákat különleges sejtekre, majd ezeket rejtvényként adjátok fel egy másik párosnak!

## 6. feladat Sejtmodellek – projekt feladat

Az eukarióta sejtről sokféle modell készült a tudománytörténet során. Kis csoportokban készítek saját makettet! Készülhet téstából, gyurmából, műanyagból, fából, textilből, bármilyen anyagból. A maketteket kiállításon mutatásátok be!

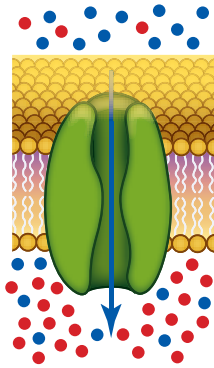
# 5.

## A sejtek anyagforgalma

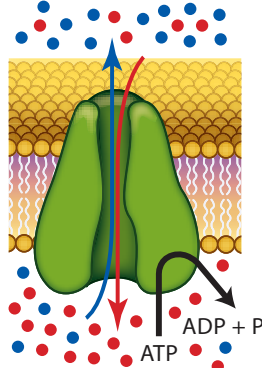
### 1. feladat

#### Árkon, bokron, membránon át

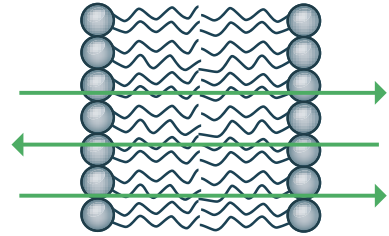
a) A rajzok tanulmányozása után írd a betűjelüket a nevük mellé!



A: \_\_\_\_\_



B: \_\_\_\_\_



C: \_\_\_\_\_

passzív transzport membránon keresztül

passzív transzport ioncsatornán keresztül

aktív transzport

b) Hat példát soroltunk fel a transzportfolyamatokra. Írd a sorszámukat a megfelelő folyamat rajza alá!

1. A szteroid hatóanyagú kenőcsök könnyen felszívódnak a bőrön át a vérerekbe, ezért különösen óvatosan kell bánni velük.
2. A glükóz felszívódása a vékonybélből a hajszálerekbe energiaigényes folyamat.
3. A gyökerek bőrszöveti sejtjei ionokat vesznek fel a talajból, noha a gyökérben nagyobb az ionok koncentrációja.
4. A vizet a gyökerek bőrszöveti sejtjei veszik fel a talajból, azután sejtről sejtre vándorol.
5. Az emberi sejtek belsejében az ionkoncentrációk nem egyeznek meg a sejten kívüli tér koncentrációival. Pumpamechanizmus alakítja ki a különbségeket.
6. Ingerület hatására kinyílnak az idegsejtek membránjának ioncsatornáit, és  $\text{Na}^+$ -ionok áramlanak a sejt belsejébe. Az ionáramlás hajtóereje a koncentrációkülönbség.

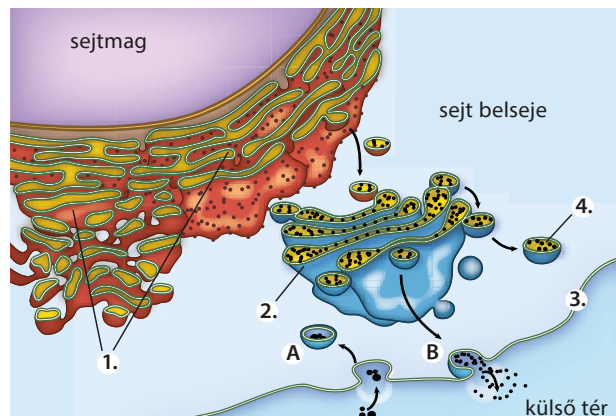
### 2. feladat

#### Transzport membránhólyagba csomagolva

A rajz a sejt membránrendszerét ábrázolja. A számok membránrészleteket jelölnek, a membránhólyaggal történő transzportfolyamatokat nagybetűk jelzik.

a) Hogyan nevezzük a számmal jelölt membránrészleteket?

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_





- b) Nevezd meg az **A** jelű folyamatot! \_\_\_\_\_
- c) Mi lehet a funkciója egy egysejtű élőlényben? \_\_\_\_\_
- d) Nevezd meg a **B** jelű folyamatot! \_\_\_\_\_
- e) Mi lehet ugyanezen folyamat funkciója egy egysejtű élőlényben? \_\_\_\_\_
- f) Mi a membránfehérjék szerepe az **A** jelű folyamatban? \_\_\_\_\_
- g) Mi a 4. sorszámmal jelölt sejt szervecske **A** és **B** jelű folyamat között betöltött szerepe az egysejtűben?  
\_\_\_\_\_
- h) Mi a **B** jelű folyamat szerepe egy mirigyhámsejtben?  
\_\_\_\_\_
- i) Mi az **A** jelű folyamat szerepe egy emberi fehérvérsejtben?  
\_\_\_\_\_

### 3. feladat Aktív-passzív

Hasonlítsd össze az aktív és a passzív transzportot! Írd a megfelelő betűket a tulajdonságaik mellé!

- A:** Az aktív transzportra igaz  
**B:** A passzív transzportra igaz  
**C:** Mindkettőre igaz  
**D:** Egyikre sem igaz

1.	Membránon keresztül történik.	
2.	Csak membránfehérjék segítségével történhet.	
3.	Csak a nagyobb koncentrációjú hely felől a kisebb felé történhet.	
4.	ATP hidrolízisével jár.	
5.	Végbemeget a membrán lipidrétegén keresztül is.	
6.	Csak a sejtbe befelé „irányulhat”.	
7.	A kisebb koncentrációjú hely felől a nagyobb felé is „irányulhat”.	
8.	Történhet ioncsatornán keresztül.	
9.	Történhet ionpumpával.	
10.	Így mozoghat a víz a membránokon keresztül.	
11.	Így mozognak a nagyobb, poláris szerves molekulák a membránokon át.	
12.	Így mozoghatnak az ionok a membránokon át.	

### 4. feladat Ozmózis mindenütt

Alkossatok párokat! Válasszatok egy példát az alábbiak közül az ozmózis előfordulására, és készítsetek belőle posztert vagy prezentációt! Szemléltessétek, hogy mi a tapasztalatok alapja, honnan hova történik a különböző rendszerekben az anyagvándorlás!

- Miért reped fel a cseresznye az esőben?
- Miért ereszt levet a gyalult uborka, káposzta, ha megsózzák?
- Miért duzzad meg az aszalt szilva vagy a mazsola, ha vízbe dobják?
- Miért kell különösen ügyelni a szemcseppek oldottanyag-koncentrációjára?
- Miért okoz hasmenést, ha valaki a bélben fel nem szívódó anyagot, például magnézium-szulfátot fogyaszt?
- Őseink növényi magvak segítségével repesztették a sziklákat. Vajon hogyan?

# 6.

## A lebontó folyamatok

### 1. feladat Nagymama buktát süt

Nagymama egy kis bögre tejet meglangyosított, belekevert egy kanál cukrot és belemorzsolta 3 dkg élesztőt, amit a hűtőből vett ki. Hagyta „felfutni” az élesztőt, azaz megvárta, amíg jól felhabzott. Hozzáadta a többi hozzávalót, alaposan összekeverte, majd 1 óra hosszat langyos helyen kelesztette a tésztát. A tészta szépen feldagadt a tálban. Unokája, Julcsi végig ott kuktáskodott mellette, közben kérdezgette a nagymamáját, aki megpróbált felelgetni. Egészítsd ki a beszélgetést a hiányzó mondatokkal!

- Mi van az élesztőkockában?
- Élő sejtek.
- Milyen élőlény sejtjei?

\_\_\_\_\_

- Miért tesszük langyos, cukros tejbe?

\_\_\_\_\_

- Mitől lesz habos az élesztős tej?

\_\_\_\_\_

Nagymama megengedte Julcsinak, hogy meg is kóstolja az élesztős tejet.

- Kicsit különös íze van. Mit készítettek még az élesztő sejtjei a cukorból?

\_\_\_\_\_ . Annak az ízét érzed.

- Miért jó az élesztő sejtjeinek, hogy lebontják a cukrot?

\_\_\_\_\_

Az unoka nagyon megdöbben, amikor a nagymama ezt a habos, szürkés folyadékot, ami állítólag még gombákat is tartalmaz, beletette a tésztába.

- Miért öntötted bele a bukta tésztájába az élesztős tejet?

\_\_\_\_\_

### 2. feladat Választható utak

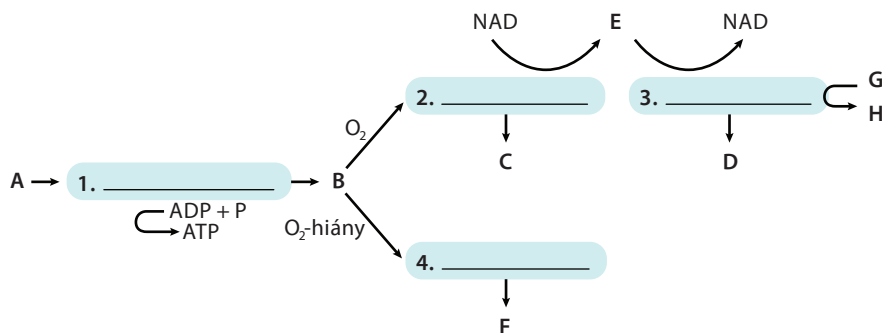
Az ábra az ember vázizmának lebontó folyamatait mutatja be. A betűk vegyületeket, a számok részfolyamatokat jelölnek.

- a) Írd fel a biológiai oxidáció összesített egyenletét! Az anyagok képlete alá írd oda betűjelüket, amely az ábrában jelöli őket!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



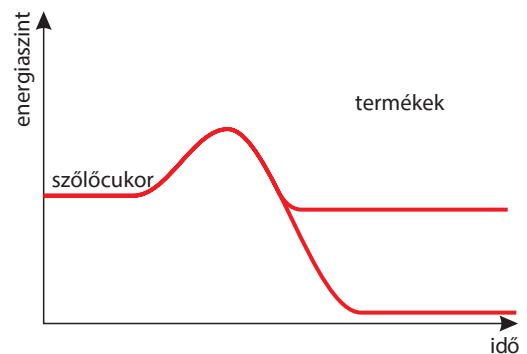
- b) Írd az ábrába a biológiai oxidáció szakaszainak nevét!

- c) Ha 1 mol **A** anyagból indulunk ki, hány mol **H** anyag keletkezéséhez elegendő energia szabadul fel a biológiai oxidáció során? \_\_\_\_\_
- d) Írd fel a **G** → **H** folyamat egyszerűsített egyenletét! \_\_\_\_\_
- e) Írd a jellemzők mellé a betű- vagy számjelet, amely az ábrában jelöli a folyamatot vagy a vegyületet!
1. Az oxigén jelenlétében és hiányában eltérő anyagcsereutak közös szakasza.
  2. Oxigén hiányában végbemenő folyamat.
  3. Három szénatomos szerves sav, a **4.** folyamat terméke.  Nevezd meg a savat! \_\_\_\_\_
  4. Három szénatomos szerves sav, az aerob és az anaerob anyagcsereút elágazásában.
  5. Redukált koenzim, a **2.** szakaszból lép át a **3.** szakaszba.  Nevezd meg a koenzimet! \_\_\_\_\_
- f) Hány mol ATP keletkezése kíséri az **A** → **2 F** átalakulás folyamatsorát? \_\_\_\_\_
- g) Melyik szervbe kerül a vérárammal **F** anyag legnagyobb mennyisége, és mi történik ott vele?  
\_\_\_\_\_

### 3. feladat Energia

Az ábra a glükóz különböző lebontási útjainak energiaváltozását mutatja.

- a) Írd be a lehetséges termékek neveit a megfelelő energiaszintre, az ábra jobb oldalára! A következő termékek nevét kell beírnod:  
*szén-dioxid és víz; etil-alkohol és szén-dioxid; tejsav*
- b) Hányszorosa a biológiai oxidáció ATP-nyeresége az erjedés ATP-nyereségének? Számításodat is rögzítsd!



### 4. feladat Számolós

A NASA adata szerint egy átlagos tevékenységet végző felnőtt ember napi átlagos oxigénigénye 0,84 kg.

- a) Tételezzük fel, hogy ezt az oxigént mind a glükóz biológiai oxidációjában hasznosítja az ember. Hány gramm glükózt oxidál el naponta?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- b) Hány gramm CO<sub>2</sub>-ot termel eközben?  
\_\_\_\_\_
- c) Egészítsd ki a mondatokat!  
A biológiai oxidáció során felszabadult energiát a szervezet a(z) \_\_\_\_\_ -molekula kötéseiben raktározza el. Később energiaigényes folyamataihoz, mint például \_\_\_\_\_ -hoz/-hez/-höz, \_\_\_\_\_ -hoz/-hez/-höz és \_\_\_\_\_ -hoz/-hez/-höz használja fel. Az energia egy része mindig \_\_\_\_\_ -vá/-vé alakul.

## 7.

## A fotoszintézis

1. feladat **Növényi megváltás**

Olvasd el az alábbi idézetet, amelyben a költő szemből ír a növények pótolhatatlan szerepéről az élővilágban.

„Csak a növény tiszta egyedül, nem ismer kategóriát.

S a bűnös szén-dioxidot

éjszaka mégis ő cseréli át.

Tisztán ragyog reggel az égi sátor

a tölgyek néma megváltástanától.”

(Nemes Nagy Ágnes: Szén-dioxid)

a) Melyik anyagra cserélik át a növények a szén-dioxidot? \_\_\_\_\_

b) Írd fel a fotoszintézis összesített egyenletét, amelyben a növények „átcserélik” a szén-dioxidot!

c) A növényeken kívül mely szervezetek fotoszintetizálnak? \_\_\_\_\_

d) Mi biztosítja az energiát a fotoszintézishez? \_\_\_\_\_

e) Termelnek-e a növények is szén-dioxidot? Melyik folyamatban? \_\_\_\_\_

f) Biológiai szempontból miben tévedett a költő?

g) Sorold fel a fotoszintézis további jelentőségét az oxigéntermelésen kívül!

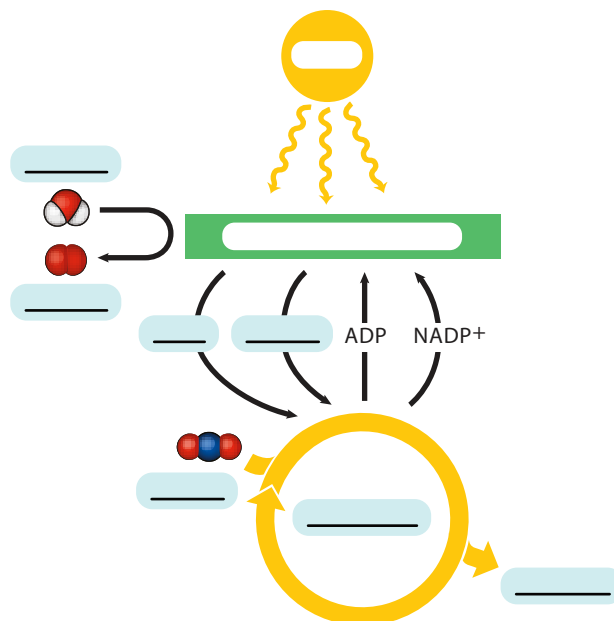
2. feladat **A fotoszintézis szakaszai**

a) Egészítsd ki az ábrát az alábbi feliratokkal!

víz; oxigén; szén-dioxid;

szőlőcukor; ATP; NADPH<sub>2</sub>;

fény; fényszakasz; sötétszakasz

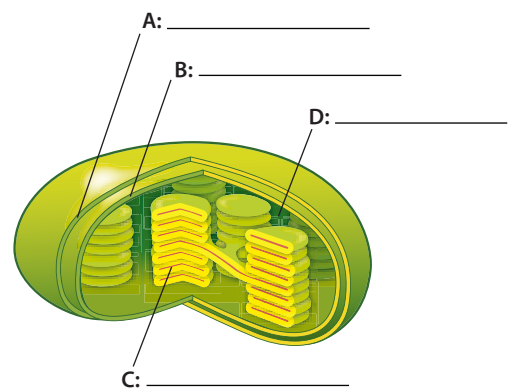
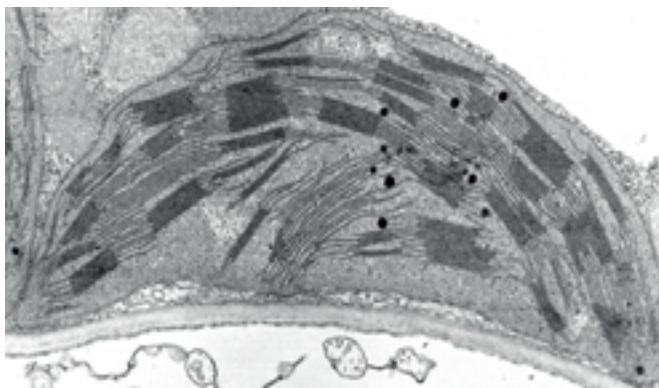


b) Töltsd ki a fotoszintézist összefoglaló táblázatot!

	A fotoszintézis	
	fényszakasza	sötétszakasza
Helye a sejtben		
Kiindulási anyagai		
Termékei		
Milyen energiát hasznosít?		

### 3. feladat Cukorgyár a sejtben belül

a) Nevezd meg a fotón és rajzon látható sejszervecskét! \_\_\_\_\_



b) Írd az ábrába a sejszervecske betűkkel jelölt részeinek nevét!

c) Húzz a betűjelektől vonalakat a mikroszkópos kép megfelelő részeihez!

d) Melyik betűvel jelölt részben található a fényt elnyelő színanyagok?

e) Milyen típusú mikroszkóppal készülhetett a fotó? \_\_\_\_\_

### 4. feladat Projekt

Alkossatok kis csoportokat! Válasszatok egy-egy témát a felsoroltak közül! Gyűjtsetek róla anyagot, majd készítsetek belőle posztert vagy prezentációt!

1. A levelek színe: Miért látunk nyáron zöldnek minden levelet? Mi okozza az őszi lombszíneződést?
2. Karotinoidok a táplálkozásunkban: Melyek a karotinoidokat tartalmazó növényi táplálékok? Miért egészségesek?
3. Az A-vitamin: molekulája, élettani hatása, forrásai.

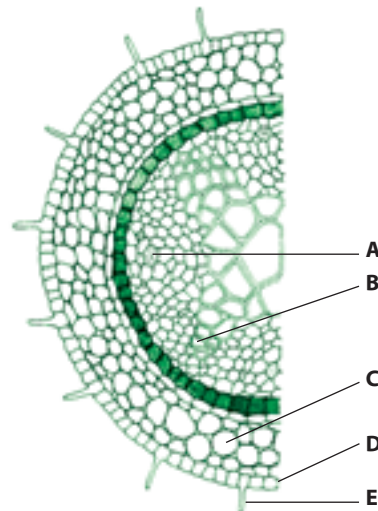
# 8.

## A növények anyagforgalma

### 1. feladat Hogy jut fel a víz a fakoronájáig?

a) Határozd meg a vízfelvétel lépéseinek sorrendjét a mondatok elé írt sorszámokkal!

- \_\_\_\_\_ A bőrszöveti sejtekben fokozódik a sejtplazma sejtfalra gyakorolt nyomása, és a víz átpréselődik a szomszédos *alapszöveti sejtekbe*.
- \_\_\_\_\_ A vizet a bőrszöveti sejtek és nyúlványaik, a *gyökérszőrők* veszik fel a talajból passzív diffúzióval, mivel a sejtplazma ozmotikus nyomása nagyobb, mint a talajoldaté.
- \_\_\_\_\_ A gyökér *bőrszöveti sejtjei* ionokat vesznek fel a talajból, így alakul ki az ozmózisnyomás-különbség.
- \_\_\_\_\_ A víz a *szállítószövet farészébe* préselődik.



b) Írd a lépések melletti négyzetbe a gyökér keresztmetszeti ábrájának megfelelő betűjelét a szövegben kiemelt szövetek, szövetelemek azonosítása után!

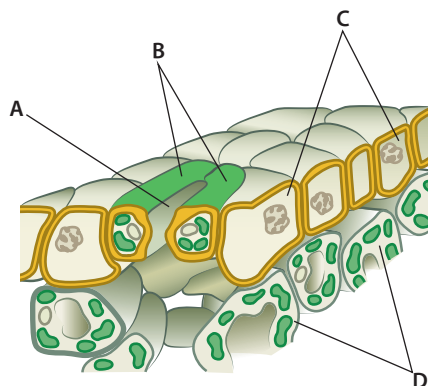
Egészítsd ki a mondatot!

A vízszállító csövekben főként a \_\_\_\_\_ folyamatából származó szívóerő mozgatja felfelé a vízoszlopot. Ehhez hozzájárul a vékony csövecskékben fellépő \_\_\_\_\_ hatása is, azaz, hogy a vízoszlop a csövecske falához tapadva felfelé mozog.

### 2. feladat Gázcsere

A rajz egy zárwatermő növény levelének részletét ábrázolja. Írd a megfelelő betűjelet az egyes tulajdonságok mellé!

1.	Fotoszintetizáló sejtek.	
2.	Alapszöveti sejtek.	
3.	Zöld színtesteket nem tartalmazó sejtek.	
4.	Rés, amelyen párologtat a növény.	
5.	A fényt átengedő sejtek.	
6.	Sejtek, amelyeknek a légrés felőli sejtfa vastagabb, mint a külső.	
7.	Változtatható nagyságú rés a sejt közötti járatok és a külvilág között.	



Kösd össze nyilakkal a zárósejtek kinyílását leíró folyamatsor lépéseit a megfelelő sorrendben!

A zárósejtek fényben glükózt készítenek.

A zárósejtek ozmózisnyomása nő.

A zárósejtek megduzzadnak.

A légrés kinyílik.

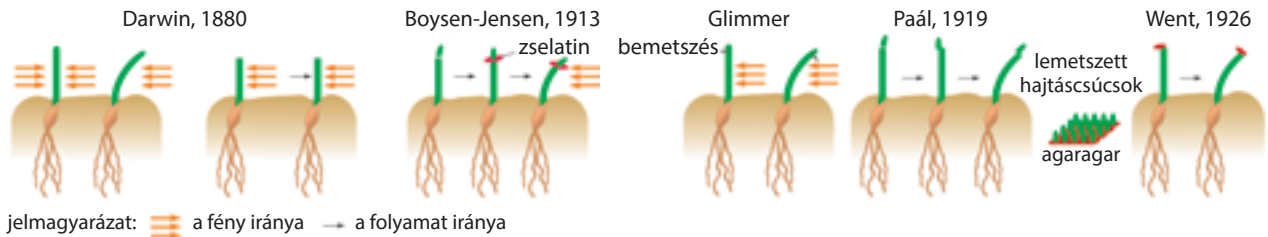
A víz a zárósejtekbe áramlik.

A növény párologtat.

## 1. feladat

## A növények növekedése (érettségi feladat alapján)

Az alábbi ábrásor a növényi növekedést irányító egyik hormon hatásának felderítését célzó nevezetes kísérletsorozatot szemlélteti. Az egymás alatti három nyíl a fény irányát mutatja, a fekete nyilak a kísérletek egymást követő lépéseire utalnak. Tanulmányozd az ábrát, majd oldd meg a feladatot!



a) Foglald táblázatba Darwin kísérleteinek eredményeit!

	Mindkét oldalról azonos mértékű megvilágítás esetén	Egyik oldalról történő megvilágításban
<b>Az ép növényke növekedésének iránya</b>	(1)	(2)
<b>A hajtáscsúcsától megfosztott növényke növekedésének iránya</b>	–	(3)

Glimmer a hajtáscsúcs alatt bemetszette a növénykét. Hogyan foglalható össze kísérletének eredménye? A felsorolt szavakkal egészítsd ki a mondatokat! (Nem kell minden szót felhasználnod, és egy szó akár többször is előfordulhat.)

*elgöbült megvilágított nem göbült el árnyékos termelődik bal elbomlik jobb hajtáscsúcs fonáki gyökerek levelek*

Ha a megvilágított oldalon metszette be a növényt, akkor növényke (4) \_\_\_\_\_ fény felé, míg ha az árnyékos oldalon ejtett metszést, akkor a növényke (5) \_\_\_\_\_. Ebből arra következtethetünk, hogy a növekedést serkentő növényi hormon a fény hatására (6) \_\_\_\_\_, vagyis a hormon a(z) (7) \_\_\_\_\_ felől mindig a növény (8) \_\_\_\_\_ oldalán vándorol.

b) Boysen-Jensen dán kutató a lemetszett hajtáscsúcsot zselatinkockával ragasztotta vissza. Mit állapíthatott meg a kísérlet eredményéből? A helyes válaszok betűjelét írd a négyzetekbe!

- A) A zselatin fehérje.
- B) A zselatin tökéletesen elzárja a hormon útját.
- C) A zselatin anyaga a növény görbülését okozza.
- D) A hormon átjut a zselatinon, és alatta is kifejti hatását.
- E) A zselatinkocka beiktatása nem akadályozza meg a növény görbülését.

c) Paál Árpád magyar kutató féloldalasan ragasztotta vissza a hajtáscsúcsot. Mire következtethetett a kísérlete eredményéből?

- A) A vizsgált hormon a növekedést gátolja.
- B) A növény a másik oldalra göbült, mint amelyikre a hajtáscsúcsot ragasztotta.
- C) A vizsgált hormon serkenti a növekedést, azon az oldalon, amelyiken levándorol a csúcsból.
- D) A vizsgált hormon az ellenkező oldalon serkenti a növekedést, mint amelyiken vándorol.
- E) Közömbös, hogy a hormon a növény szárának melyik oldalán vándorol.

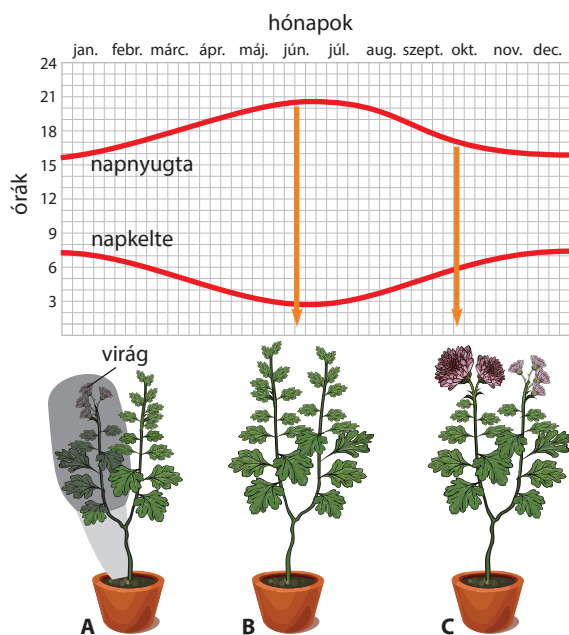
d) Went a lemetszett hajtáscsúcsokat agaragarkockákra tartotta néhány óráig, majd ezekkel a kockákkal kísérletezett tovább. Azt találta, hogy a kockák növekedésserkentő hatása egy határon belül arányos azzal az idővel, ameddig a hajtáscsúcsot a kockán tartotta. (Az agaragarkockák víztartalmú, kocsonyaszerű gélből állnak.) Mire következtethetünk kísérleti tapasztalataiból?

- A) A növekedést serkentő hormon bekerült az agaragarkockákba.
- B) A növekedést serkentő hatást az agaragar anyaga okozta.
- C) A növekedést serkentő hatás bizonyos határok között egyenesen arányos a hormon koncentrációjával.
- D) A hormont tartalmazó agaragarkocka féloldalas elhelyezése az egyoldalú megvilágításhoz hasonló eredményt hozott.
- E) A hormont tartalmazó agaragarkocka féloldalas elhelyezése a levágott hajtáscsúcs féloldalas visszagarasztásával ellentétes eredményt hozott.

e) Nevezd meg a hormont, amire a vizsgálatok vonatkoztak! \_\_\_\_\_

## 2. feladat A növények fotoperiodizmusa (érettségi feladat alapján)

Az alábbi ábra egy kedvelt kerti virág, a krizantém virágzását mutatja be. A grafikon és az ábra tanulmányozása után válaszolj a kérdésekre!



A grafikon a nappalok és éjszakák hosszának változását mutatja az északi szélesség 50. fokán. Alatta a leveles, illetve a virágos példányok képe a megfelelő időszakban (B és C ábra). (A nyilak erre utalnak.) Az A ábrán szereplő krizantém hajtása egy részének nyáron, napi 5–6 óráig való elsötétítése után virágzik.

a) Hosszú- vagy rövidnappalos növény a hazánkban természetes körülmények között, kertben nevelt krizantém?

\_\_\_\_\_

b) Vajon melyik éghajlati övezet melyik részéről származik a krizantém? Indokold válaszodat!

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) Milyen következtetés vonható le az A ábrán bemutatott kísérlet eredményéből?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



# Összefoglalás (1–9. lecke)

## 1. feladat Részletes részletek 1.

a) Határozd meg a sejt fogalmát!

A sejt: \_\_\_\_\_

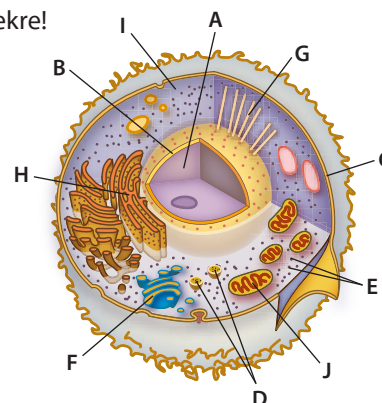
b) Az ábrán egy sejt rajzát látod. A rajz tanulmányozása után válaszolj a kérdésekre! Milyen típusú sejtet mutat be a rajz? Karikázd be a két helyes választ!

*prokarióta sejtet*       *eukarióta sejtet*       *állati sejtet*  
 *növényi sejtet*       *gombasejtet*

c) Röviden írd le, hogy milyen szerkezeti sajátosságok alapján tudtad megállapítani a sejt típusát!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



d) Töltsd ki a táblázat üres mezőit!

A sejtalkotó betűjele	A sejtalkotó neve	A sejtalkotó rövid jellemzése, szerepe a sejtben
C		
	sejtplazma	
	sejtmag	
		Pórusai biztosítják a makromolekulák átjutását a sejtmag és a sejtplazma között.
		Külső felszínéhez riboszómák kapcsolódhatnak.
F		
	lizoszómák	
J		
		Két alegységből állnak. Felületükön polipeptidek szintézise zajlik.
		Kialakítja a sejt alakját, irányítja a sejtben belüli mozgásokat.

e) Melyik anyagcsere-folyamat játszódik le az I jelű sejtalkotóban? Karikázd be a helyes választ!

*citromsavciklus*       *fényszakasz*       *glikolízis*       *sötétszakasz*       *terminális oxidáció*

f) Milyen anyagok építik fel az E jelű sejtalkotókat? Karikázd be a két helyes választ!

*DNS*       *fehérjék*       *foszfatidok*       *szteroidok*       *RNS*

## 2. feladat Részletes részletek 2.

A következő oldalon fent egy sejtalkotó fényképét látod.

a) Milyen mikroszkóp segítségével készült a fénykép? (Húzd alá a megfelelőt!)

*fénymikroszkóp segítségével / elektronmikroszkóp segítségével*

b) Nevezd meg a sejtalkotót! \_\_\_\_\_

c) Helyezd el a következő feliratokat az ábrán!

*belső membrán; külső membrán; membránbetűrődések; plazmaállomány*

d) Nevez meg minél több kémiai anyagot, amely megtalálható ebben a sejtalkotóban!

---



---



### 3. feladat Részletes részletek 3.

A rajzon a terminális oxidáció membránba ágyazódott enzimrendszerének egy részlete (az ún. elektrontranszportlánc) látható. Az ábra tanulmányozása után válaszolj az alábbi kérdésekre!

a) Határozd meg az enzim fogalmát!

enzim: \_\_\_\_\_

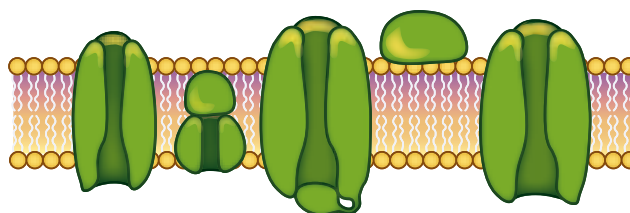
---

b) Miért előnyös, ha az enzimek enzimrendszert alkotnak?

---



---



c) Hol található a terminális oxidáció enzimrendszere? Minél pontosabban nevezd meg a helyet!

---

d) Az enzimeken kívül mely vegyületek láthatók az ábrán? Karikázd be a helyes választ!

*foszfatidok      neutrális zsírok      nukleinsavak      nukleotidok      szénhidrátok*

e) Mely anyagok keletkeznek a terminális oxidáció során? Karikázd be a három helyes választ!

*ADP    ATP    CO<sub>2</sub>    C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>    H<sub>2</sub>O    NADH<sub>2</sub>    NAD    NADP    NADPH<sub>2</sub>    O<sub>2</sub>    P*

f) Az ábrán látható enzimrendszer működése következtében a membrán egyik oldalán sokkal nagyobb lesz a H<sup>+</sup>-koncentráció, mint a membrán másik oldalán. Hogyan jutnak át a H<sup>+</sup>-ionok e koncentrációkülönbség kialakítása során a membránon? Karikázd be a helyes választ!

*Passzív transzporttal.      Endocitózissal.      A foszfolipidrétegen keresztül.      Fehérjéken keresztül.*

### 4. feladat Vegyületpárosító

a) Párosítsd a felsorolt vegyületeket a megadott jellemzőkkel!

- |   |  |
|---|--|
| <p>A: aminosav<br/>B: cellulóz<br/>C: DNS<br/>D: fehérje<br/>E: glikogén<br/>F: glükóz<br/>G: keményítő<br/>H: neutrális zsír<br/>I: ribóz<br/>J: RNS<br/>K: tejsav</p> | <p>1. C-, H-, N-, O- és S-tartalmú makromolekula<br/>2. 20 fajtája a fehérjék építőköve<br/>3. molekuláiban a nukleotidok egyetlen láncá kapcsolódnak össze<br/>4. nukleotidokat felépítő cukor<br/>5. szerkezete kettős hélix<br/>6. a növényi sejtfa alapanyaga<br/>7. a növények energiatároló poliszacharidja<br/>8. állati szervezetek raktározott szénhidrátja<br/>9. állati zsírok, növényi olajok anyaga<br/>10. erjedés során keletkezik a vázizmokban<br/>11. a fotoszintézis elsődleges terméke</p> |
|---|--|

- b) Mit jelent az, hogy egy vegyület fajlagos? \_\_\_\_\_  
 Melyik tanult vegyületre igaz az, hogy fajlagos? \_\_\_\_\_

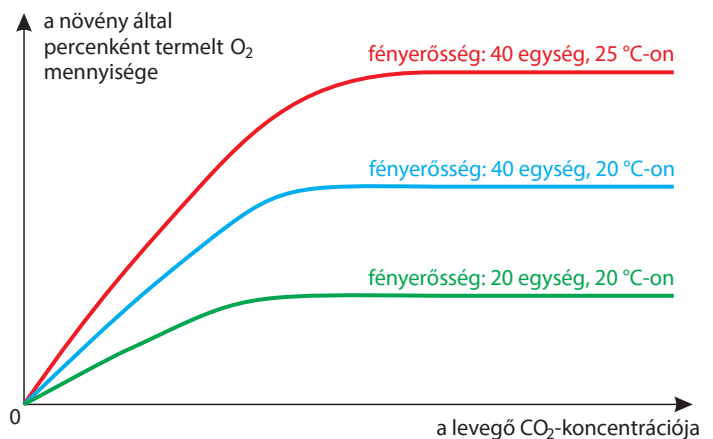
## 5. feladat Légzés és fotoszintézis (érettségi feladat alapján)

Írd a megfelelő folyamat betűjelét az állítások utáni üres cellába!

**A:** A fotoszintézisre igaz    **B:** A biológiai oxidációra igaz    **C:** Mindkettőre igaz    **D:** Egyikre sem igaz

1.	Egyik részfolyamatában a víz bomlik, és oxigén keletkezik.	
2.	Egyik végterméke a szén-dioxid.	
3.	Reduktív folyamat (a felvett széntartalmú vegyület a folyamat végére redukálódik).	
4.	Folyamata a sejtplazmában kezdődik és a mitokondriumban fejeződik be.	
5.	A folyamat során a hidrogének szállítómolekulákra (koenzimekre) kerülnek.	
6.	Bruttó egyenlete: $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 = 6 CO_2 + 6 H_2O + \text{energia}$ .	
7.	A táplálékkészítő alapszövet sejtjeiben is lejátszódik.	
8.	A folyamat során nem keletkezik ATP.	

Ez a grafikon egy növényfaj fotoszintézisének intenzitását mutatja különböző környezeti tényezők között. Mindhárom görbének van telítési szakasza, ahol már nem nő tovább az oxigéntermelés sebessége. A grafikon tanulmányozása után válaszolj a következő kérdésekre!



9. Melyik környezeti tényező korlátozza az oxigéntermelés mértékét az alsó görbe telítési szakaszában?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Melyik környezeti tényező korlátozza az oxigéntermelés mértékét a középső görbe telítési szakaszában?

\_\_\_\_\_

11. Üvegházakban gyakran mesterségesen növelik a levegő szén-dioxid-tartalmát. A felsoroltak közül mely esetben segíti a magasabb  $CO_2$ -szint a növények fokozott növekedését?

- A:** Éjszaka, mivel a növények csak ekkor lélegeznek.  
**B:** Napsütésben, mivel a fotoszintézis fényben zajlik.  
**C:** Nappal és éjjel egyformán, mivel a légzés folyamatosan zajlik.  
**D:** Felhős napokon, amikor a kevés fény korlátozza a fotoszintézist.

## 1. feladat Tudod-e?

Az alábbi felsorolásból válaszd ki és írd az állítások után a megfelelő kifejezés(eke)t! Ha nem tudod a választ, tippelj!  
*szív; vérplazma; vörösvértest; fehérvérsejt; vérelemek; érhálózat*

1. Összesített hossza kb. 100 000 km lenne, azaz 2,5-szer érné körbe a Földet az Egyenlítő mentén. \_\_\_\_\_
2. Minél nagyobb testben van, annál kevesebbszer húzódik össze percenként. \_\_\_\_\_
3. Átlagos élettartama 120 nap. \_\_\_\_\_
4. Másodpercenként átlagosan 8 millió darab cserélődik ki belőle. \_\_\_\_\_
5. Billentyűk vannak benne. \_\_\_\_\_
6. A vörös csontvelőben keletkezik. \_\_\_\_\_
7. Fehérjéi többek közt az albumin(ok), az immunoglobulin(ok) és a fibrinogén. \_\_\_\_\_
8. Színét a benne található hemoglobin adja. \_\_\_\_\_
9. Olyan sejt, amelynek nincs sejtmagja. \_\_\_\_\_
10. Fontos szerepet játszik a kórokozók elleni védekezésben. \_\_\_\_\_

## 2. feladat Mi lehet a baj?

Misi az utóbbi időben rosszul érzi magát, sokszor szédül, sápadt, nagyon fáradékony, levert, és legszívesebben mindig aludna. Háziorvosa a diagnózis felállításához elküldi egy teljes vérkép laboratóriumi vizsgálatra. Az elkészült laborlelettel Misi az iskolai tábor miatt nem tud elmenni a háziorvoshoz, viszont nagyon kíváncsi a lelet értékelésére. E-mailben küldi el orvosának a leletet és a lelettel kapcsolatos kérdéseit. Orvosa válasza is elektronikus úton érkezett, ám valami hiba folytán néhány válasz és a lehetséges diagnózis is eltűnt. A feladatban Misi és az orvos levélváltását olvashatod. Pótold a hiányzó részeket!

WHO	Megnevezés	Eredmény	Egység	Referencia tartomány	Státusz/Validáló
28014	Teljes vérkép				Valid
	Fehérvérsejt	12,17	G/L	* 4,00 - 10,00	
	Vörösvértest	2,13	T/L	* 3,70 - 5,50	
	Hemoglobin	93,00	g/L	* 120,00 - 175,00	
	Hematokrit	0,25	L/L	* 0,37 - 0,50	
	MCV	88,70	fL	80,00 - 100,00	
	MCH	31,10	pg	* 27,00 - 31,00	
	MCHC	351,00	g/L	310,00 - 360,00	
	Trombocita	219,00	G/L	150,00 - 400,00	
	MPV	10,40	fL	7,00 - 12,50	
	Límfcita (abszolút)	2,92	G/L	0,80 - 4,00	
	monocita (abszolút)	0,70		0,12 - 0,80	
	neutrofil (abszolút)	8,44		* 2,00 - 7,00	
	eozinofil (abszolút)	0,10		0,02 - 0,50	
	Basofil (abszolút)	0,01		< 0,10	
	Neutrofil	69	%	50 - 70	
	Eozinofil	1	%	1 - 5	
	Monocita	6	%	3 - 8	
	Basofil	0	%	< 1	
	Límfcita	24	%	20 - 40	
	Retikulocita	18,70	%	2,00 - 26,00	
	FE	30,12	mg/L	* 50,00 - 170	

Misi kérdése:

1. Mi a hematokrit? Mit jelent, ha ilyen alacsony?

Az orvos válasza: „A hematokritérték a vérben lévő alakos elemek térfogatarányát mutatja meg a teljes vér térfogatához képest. Az alacsony érték oka lehet a vörösvértestek csökkent termelése (vérképzőszervi betegségek, vashiány), illetve azok fokozott vesztese, például vérzések nyomán.”

2. Mi a vörösvértestek feladata? Milyen tüneteket eredményez a normálisnál alacsonyabb érték?

---

---

3. Mi az a hemoglobin? Van összefüggés az alacsony vörösvértestszám és az alacsony hemoglobinszint között?

---

---

4. Mit takar az MCH rövidítés? Ez az eltérés magasnak számít, vagy inkább elhanyagolható?

„Az MCH (mean corpuscular hemoglobin) az egy vörösvértestre eső átlagos hemoglobinmennyiséget jelzi. Önmagában nem értékelhető, de a lelete egyéb értékeivel összevetve megerősít a diagnózisomban. Emelkedett értékét anaemia okozhatja.”

5. Az FE rövidítésről azt mondta a laborasszisztens, hogy nagyon alacsony, és a vas mennyiségét mutatja. Mihez szükséges a vas, és miért baj, ha ilyen alacsony az értéke?

---

---

6. Kedves Misi, az Ön betegsége valószínűleg \_\_\_\_\_

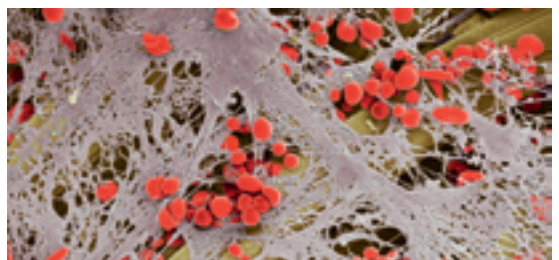
„Javaslom a további kivizsgálást, hogy pontos terápiát célozhassunk meg!”

### 3. feladat A véralvadás lépései

a) Hogyan követik egymást időben a véralvadás lépései? Rakd sorrendbe a mondatokat, majd a sorszámokat írd a táblázat első oszlopába!

	A kocsonyaszerű alvadék alatt megkezdődik az érfal és a sérült szövetek regenerációja.
	A fibrinszálak térhálót alkotva rárakódnak a sérült érfalra, lezárják a sebet.
	Az érfal megsérül.
	A vérlemezék olyan anyagot adnak le a környezetükbe, amely egy reakcióláncot indít el.
	A fibrinhálóban fennakadnak a vér sejtjes elemei is.
	A vérlemezék kitapadnak a sérült érfalra.
	A sebgyógyulás során az alvadék lebomlik, eltűnik.
	A vérplazmában található fibrinogén nevű fehérje molekulái a sérülés helyén oldhatatlan fibrinfontalakat képeznek.

b) Melyik lépés eredményét mutathatja a mellékelt kép? Add meg a lépés sorszámát!



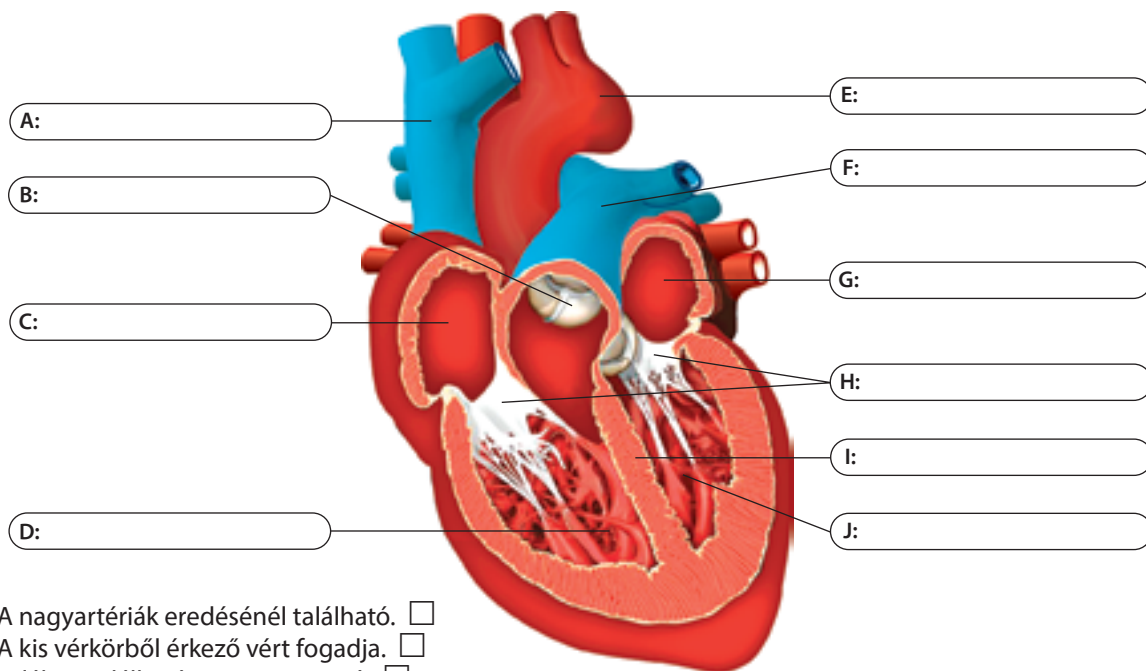
# 11.

## A szív és az érhálózat

### 1. feladat

### A szív felépítése

Nevezd meg az ábrán a szív részeit, majd a megfelelő betűjel(ek)et írd az állítások mellé!



1. A nagyartériák eredésénél található.
2. A kis vércsőből érkező vért fogadja.
3. Falában található a szinuszcsomó.
4. A vér egyirányú áramlását biztosítja.
5. Itt mérhetjük a legmagasabb vérnyomásértéket.
6. Elválasztja a jobb és a bal szívfelet egymástól.
7. Lemezeit ínhúrok kapcsolják a szemölcsizmokhoz.
8. Összehúzódásával a tüdő felé továbbítja a vért.
9. Szén-dioxidban dús vér áramlik benne.
10. Minden egyes összehúzódásakor körülbelül  $70 \text{ cm}^3$  vért továbbít.

### 2. feladat

### A testmozgás hatásai

A táblázatban egy edzett és egy mozgásszegény életvitelű férfi mért élettani értékeit láthatod pár perccel 500 m futás után.

	Edzett férfi	Edzetlen férfi
pulzusszám (összehúzódások száma/perc)	100	140
bal kamratérfogat ( $\text{cm}^3$ )	113	89
keringési perctérfogat ( $\text{dm}^3/\text{perc}$ )		

a) Számítsd ki, hogy mennyi a két férfi keringési perctérfogata! Az eredményt írd a táblázat megfelelő helyére!

b) Hol mérhető a pulzusszám? Mekkora az átlagos értéke egy nyugalomban lévő egészséges felnőtt esetében?

---

c) A kapott értékek alapján magyarázd meg az edzés hatását a szív működésére!

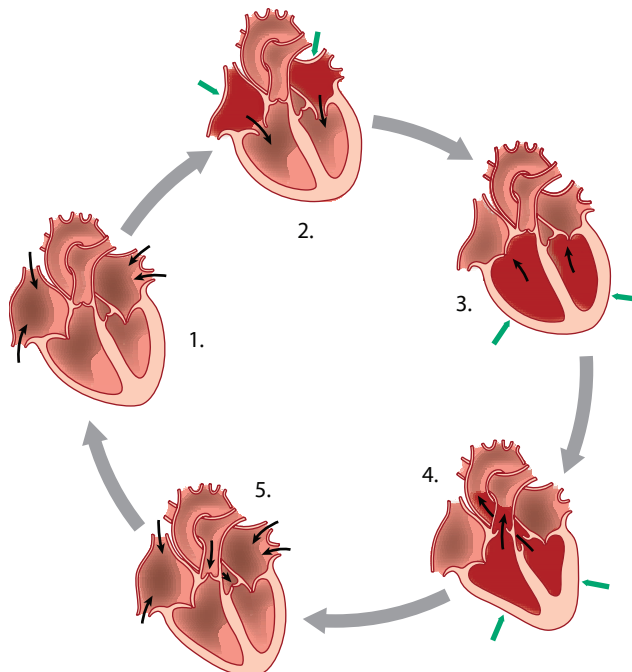
---

### 3. feladat

## A szív ciklus mechanikai történései

A szív ciklus során a szív különböző részei adott sorrend szerint húzódnak össze, ezeket az állapotokat mutatják a rajzok. Mi történik az ábrán számmal jelölt folyamatok során? Segítségül megadjuk a szív ciklus folyamatait összekeverve. Írd a megfelelő sorszámokat az események leírása elé!

- A kamrák összehúzódnak, a vitorlás billentyűk lemezei az alájuk folyó nagy nyomású vér hatására becsapódnak, így lezárják a vér útját a pitvar felé.
- A pitvarok összehúzódnak, a vér nyomása megnő bennük, a vitorlás billentyűk a vér feszítő hatására kinyílnak, a vér a pitvarokból a kamrákba áramlik.
- A kamrák és az artériák határán levő zsebes billentyűk a kamrai nyomás növekedése miatt kinyílnak, így a vér az artériákba áramlik.
- A pitvarok izomzata elernyed, üregük megtelik a vénákból érkező vérrrel.
- A kamrák izomzata elernyed, a nagyartériák eredésénél a zsebes billentyűk peremei összesimulnak, így lezárják a vér útját a kamra felé.

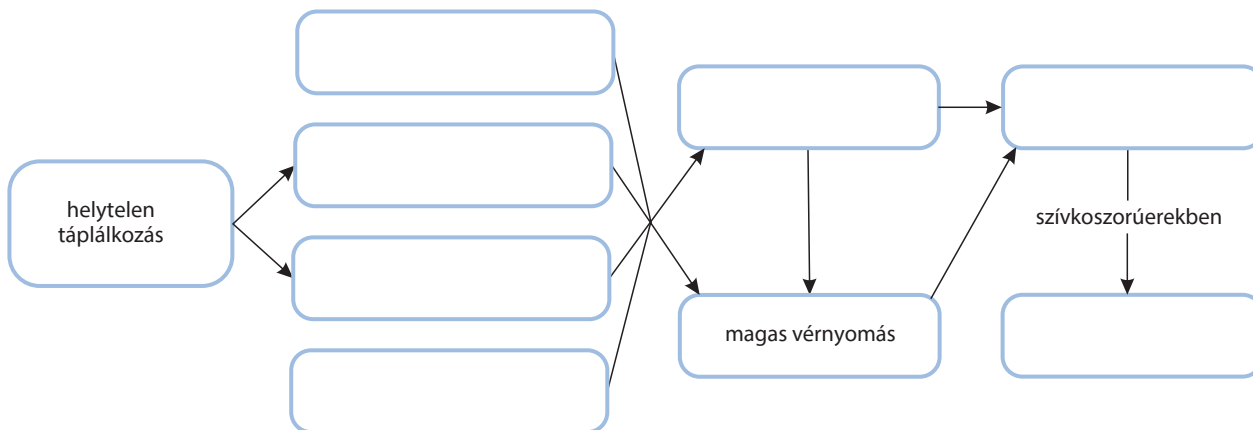


### 4. feladat

## A keringési rendszer megbetegedései

Egészítsd ki az ábrát a megadott kulcsszavakkal!

dohányzás; érelmeszesedés; trombózis; túlhajszolt életmód; magas koleszterinszint; magas vércukorszint; szívinfarktus



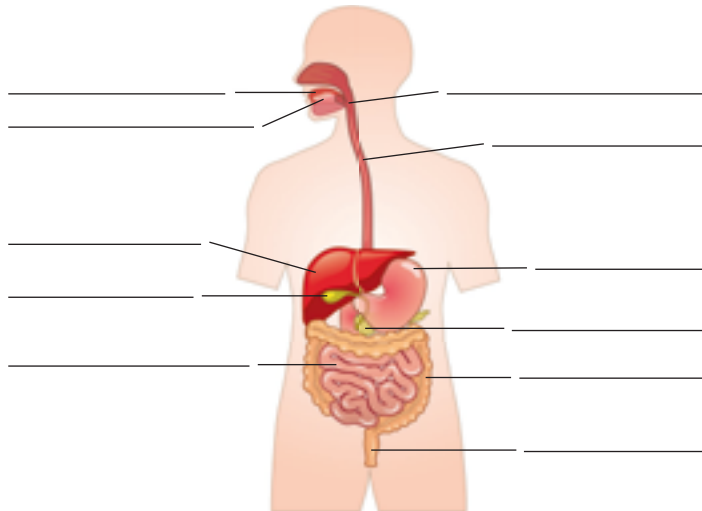
## 1. feladat A táplálkozási szervrendszer

Az ábrán az ember táplálkozási szervrendszere látható.

a) Írd a jelölt részletek, szervek nevét a vonalakra!

b) Melyik jelölt részletekre vonatkoznak az alább megadott tulajdonságok? Írd az állítás sorszámát a részlet neve mellé! (Egy helyre több állítás sorszáma is kerülhet!)

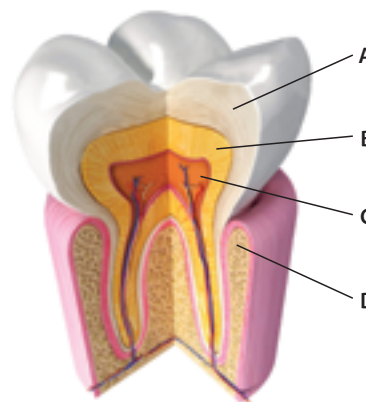
1. A tápcsatorna és a légutak közös szakasza.
2. Az előbél utolsó szakasza.
3. Felülről a szájpadrás határolja.
4. Méregtelenítő szervünk.
5. Az emésztés és a tápanyagok felszívódásának fő helye.
6. Ez a tápcsatorna vakbél után következő szakasza.
7. Fontos szerepe van a táplálék falattá formálásában, a nyelésben és az ízek érzékelésében.
8. Itt tárolódik a zsírok emulgeálásában szerepet játszó emésztőnedv.
9. Nyílásán keresztül távozik a széklet.
10. Szakaszai a patkóbél, a csípőbél és az éhbél.



## 2. feladat Fogas kérdés

a) Ezen az ábrán az ember alsó fogsorának egyik foga, illetve annak szerkezete látható. Az ábra tanulmányozása után válaszolj az alábbi kérdésekre!

1. Milyen típusú fog látható az ábrán? \_\_\_\_\_
2. Milyen szerkezetű az ábrán látható fog felszíne? \_\_\_\_\_
3. Milyen táplálkozású az ember a fog szerkezete alapján? \_\_\_\_\_
4. Nevezd meg az ábrán **D** betűvel jelölt csontot! \_\_\_\_\_
5. Töltsd ki a táblázat üres mezőit! Az utolsó oszlopba az alábbi jellemzések közül a megfelelőt írd!



*Ellenálló, kemény réteg, amely nem képes regenerációra.*

*Kizárólag szerves anyagok építik fel.*

*Kötőszövetében erek és idegek találhatóak.*

*Különleges porcszövet, nem tartalmaz ereket, idegeket.*

A részlet		
betűjele	megnevezése	rövid jellemzése
	zománc	
		Különleges csontszövet, amelyet a fog gyökerében cement borít.



b) Az ábrán a csimpánz, a házimacska és a hörcsög koponyája látható. Tanulmányozásuk után oldd meg a feladatot!

Melyik emlős fogazata hasonlít legjobban az emberére? Fogalmazz meg legalább két hasonlóságot!




---

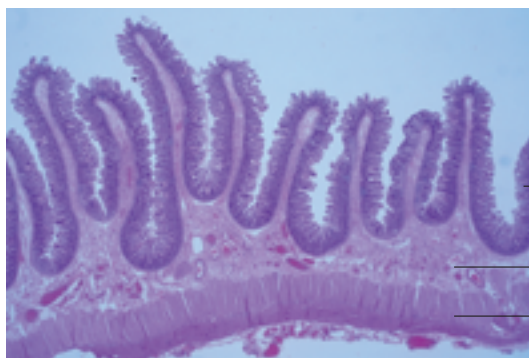


---

### 3. feladat A vékonybél nyálkahártyája

Az alábbi felvételen a vékonybél nyálkahártyájának fénymikroszkópos képe látható.

a) Nevezd meg minél pontosabban a betűvel jelölt szöveteket!



A \_\_\_\_\_

B \_\_\_\_\_

C \_\_\_\_\_

b) A vékonybél nyálkahártyájának melyik szövetére igaz az állítás? Írd a megfelelő betűjelet az állítás mellé!

- A: Az A jelű szövetre jellemző
- B: A B jelű szövetre jellemző
- C: A C jelű szövetre jellemző
- D: Mindháromra jellemző
- E: Egyikre sem jellemző

1.	Sejtjei orsó alakúak.	
2.	Sejtjei felületét bélbolyhok növelik.	
3.	A sejt közötti állomány jelentős mennyiségű.	
4.	Nagyszámú eret tartalmaz.	
5.	Ez a szövettípus az utóbél falában is előfordul.	
6.	A bél perisztaltikus mozgásának kialakításában játszik szerepet.	
7.	Rajta keresztül szívódnak fel a tápanyagok az érrendszerbe.	
8.	Sósavat termel.	

### 4. feladat Elrágcsált kenyérhéj

Andris szeret kenyérhéjat rágcsálni. Észrevette ugyanis, hogy ha lassan eszegeti, sokáig tartja a szájában, akkor édes lesz.

a) Miért csak egy bizonyos idő elteltével érez édes ízt? Írd a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!

- A: A fogak által végzett mechanikai roncsolás hatására képződnek az édes ízű anyagok.
- B: A nyál emésztő hatása következtében alakulnak ki édes ízű anyagok.
- C: A kenyér eleve édes, de a nyelv csak egy kis idő elteltével képes az ízek érzékelésére.
- D: Az édes ízű anyagok a kenyérhéj belsejében vannak.
- E: Nem is a kenyérhéj édes, hanem a hatására termelődő nyál.

**b)** Pótold értelemszerűen az alábbi szöveg hiányzó szavait, kifejezéseit!

A kenyér legnagyobb mennyiségben szénhidrátot, főleg \_\_\_\_\_-t tartalmaz. Ennek a tápanyagnak az emésztése már a(z) \_\_\_\_\_-ban/-ben megkezdődik, a(z) \_\_\_\_\_ által termelt emésztőnedv, a(z) \_\_\_\_\_ enzimtartalmának hatására. A tápanyag emésztése később a(z) \_\_\_\_\_-ban/-ben folytatódik, és itt történik az emésztés során képződő monoszacharid, a(z) \_\_\_\_\_ felszívása is. Ez a molekula \_\_\_\_\_ transzporttal jut a bélfalon át a hajszálerekbe. Az ezekből az erekből összeszedődő \_\_\_\_\_-éren keresztül a(z) \_\_\_\_\_-ba/-be jut, ahol a(z) \_\_\_\_\_ nevű poliszacharid formájában raktározódik. A raktározott anyag szükség esetén a(z) \_\_\_\_\_ nevű éren keresztül a véráramba jut. Ennek a működésnek köszönhetően a(z) \_\_\_\_\_ csak kisebb határok között ingadozik, a sejtek tápanyagellátása viszonylag folyamatos.

### 5. feladat

### Gyógyszer szívószállal (érettségi feladat alapján)

A gyomornedv termelődésének hiányossága esetén gyógyszeresen pótolják a pepszint, a gyomornedv egyetlen emésztőenzimét.

**a)** Milyen tápanyagot emészt a pepszin? A helyes válasz betűjelét írd a négyzetbe!

**A:** Szénhidrátokat.    **B:** Zsírokat.    **C:** Fehérjéket.    **D:** Keményítőt.    **E:** Lipideket.   

**b)** Mely kötések bontását katalizálja a pepszin?

**A:** Cukormolekulák közti kötések.    **B:** Nukleotidok közötti kötések.    **C:** Hidrogénkötéseket.  
**D:** Peptidkötéseket.    **E:** A glicerin kötéseit.   

**c)** Az anyagoknak melyik csoportjába tartozik maga a pepszin?

**A:** Szénhidrát.    **B:** Zsír.    **C:** Fehérje.    **D:** Keményítő.    **E:** Lipid.   

**d)** A gyógyszer másik alkotórésze a sósav. Miért adnak a pepszin mellé sósavat?

**A:** Mert a sósav védi a gyomor nyálkahártyáját.  
**B:** Mert a pepszin működése savas közegben optimális.  
**C:** Mert a sósav pH-ja megegyezik a teljes tápcsatorna természetes kémhatásával.  
**D:** Mert a sósav emészteti a szénhidrátokat.  
**E:** Mert minden enzim savas közegben működik optimálisan.   

**e)** A sósav az előző pontban leírtakon kívül a legtöbb fehérjét ki is csapja (koaguláció). Fogalmazd meg egy mondatban, hogy mi történik kicsapódás során a fehérjékkel!

\_\_\_\_\_

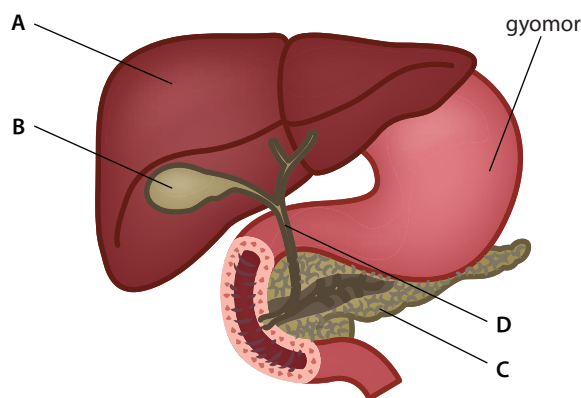
**f)** A sósavas pepszint a fogak védelme érdekében szívószállal ajánlott bevenni. Fogalmazd meg egy mondatban, hogy miért károsítaná a fogakat a gyógyszerrel való érintkezés!

\_\_\_\_\_

**g)** A részben megemésztett táplálék a gyomorból a patkóbélbe jut. Add meg az ábrán látható két mirigy nevét és betűjelét, amelyek a gyomor utáni szakaszba jutó emésztőnedvet termelnek!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## 13.

## A szervezet tápanyagigénye

## 1. feladat Tápanyagok

a) Melyik tápanyagra igaz az állítás? Írd a megfelelő betűjelet az állítás mellé!

**A:** A fehérjékre igaz **B:** A szénhidrátokra igaz **C:** A zsírokra igaz **D:** Mindháromra igaz **E:** Egyikre sem igaz

1.	Lebontásuk a test energiaigényének nagyjából 75%-át biztosítja.	
2.	1 grammjuk elégetésekor a legnagyobb mennyiségű (nagyjából 9 kcal) energia szabadul fel.	
3.	Monomerjeik elsősorban építőkövek, nem energiaszolgáltatók.	
4.	Felvételük bizonyos vitaminok felszívása és szervezetben való raktározása miatt is fontos.	
5.	20-féle monomerjük közül számosat nem képes előállítani a szervezet.	
6.	Csak minimális (néhány mg) mennyiségben kell a táplálékkal felvennünk.	
7.	Emésztésük csak a középbélben kezdődik meg.	
8.	A hasnyál tartalmaz az emésztésükhöz szükséges enzimet.	
9.	Emésztésük nukleázok segítségével történik.	
10.	Az amilázok részt vesznek az emésztésükben.	
11.	Emésztésük során peptidkötések hidrolizálnak.	
12.	Emésztésük termékei a bélbolyhok nyirokkapillárisaiba szívódnak fel.	
13.	Ebből a tápanyagból sokat tartalmaz a rizs.	
14.	Elsősorban ez a szerves tápanyag található a csirkemellben.	

b) Bence néhány hónapja fogyókúrázik. Büszkén meséli, hogy szénhidrátmentes diétát folytat: nem eszik kenyeret, tésztaféléket, krumplit, rizst. Ügyel rá, hogy minden nap egyen halat vagy húst, ezek mellé legszívesebben párolt zöldséget vagy salátát választ köretként. Emellett szívesen fogyaszt tejtermékeket, főleg kefir és joghurtot. Ha nassolni támad kedve, akkor igyekszik valamilyen finom gyümölcsöt enni. Ezzel a módszerrel már 3 kg-ot fogyott. Valóban nem tartalmaz szénhidrátot ez a diéta? Válaszodat indokold is meg!

---



---

## 2. feladat INBÉ

a) Minek a rövidítése az INBÉ? \_\_\_\_\_

---

b) Járj utána, milyen korú, nemű és életmódú személy energia- és tápanyagigényét veszik alapul az INBÉ meghatározásakor!

---



---

Az alábbi táblázatban egy áfonyás müzliszelet tápanyag-összetételét olvashatod. A táblázat tanulmányozása után oldd meg a hozzá kapcsolódó feladatokat!

	100 g termékben	1 adag (20 g) tartalmaz	INBÉ %-a
Energiatartalom	390 kcal	78 kcal	4%
Fehérje	4,2 g	0,8 g	2%
Szénhidrát	75,9 g	15,2 g	6%
ebből cukrok	38,0 g	7,6 g	8%
Zsír	7,6 g	1,5 g	2%
ebből telített zsírsavak	3,6 g	0,7 g	4%
Élelmi rost	3,3 g	0,7 g	3%
Nátrium	0,16 g	0,03 g	1%

c) Mit gondolsz, milyen értelemben használják a „cukor” szót a táblázat készítői?

---

d) A táblázat adatai alapján számítsd ki, hogy legfeljebb mennyi cukor fogyasztása ajánlott naponta!

e) Járj utána, miért tüntetik fel külön a telített zsírsavak mennyiségét!

---



---

f) Mit gondolsz, egészségesnek mondható-e ez a müzliszelet? Röviden érvelj is véleményed mellett!

---



---

# 14.

## Az egészséges táplálkozás

### 1. feladat **Legyél te is dietetikus!**

Alkossatok 3-4 fős csoportokat! Válasszatok ki egyet az alábbi személyek közül! Állítsatok össze egy napi menüt a kiválasztott személy számára! A menü összeállításához használjátok a tankönyvben szereplő táblázatokat és a táplálékpiramist! Szükség esetén nyomozzatok az interneten! Ügyeljetek a következőkre:

- a menü megfelelő energiatartalma;
- a menü megfelelő összetétele, a tápanyagok aránya;
- a menü vitamin- és ásványianyag-tartalma!

Eredményeiteket előadásban mutassátok be a többieknek!

**Anna** átlagos testalkatú 26 éves nő. Nagyon ügyel az egészséges táplálkozásra, hiszen várandós, a 3. hónapban van.

**Balázs** 16 éves gimnazista. Testalkata igencsak kisportolt, ami nem csoda, hiszen versenyszerűen úszik.

**Cili néni** már 74 éves. Szerencsére makkegészséges, csak egy kis csontritkulása van.

**Elvira** 30 éves, könyvtárosként dolgozik. Kicsit alultáplált, orvosa szerint vérszegény.

### 2. feladat **Rossz szokásunk a nassolás, rágcsálás (érettségi feladat alapján)**

Amikor moziba megyünk vagy otthon az esti film megnézésére készülünk, gyakran előkerülnek különböző zacskók, tálkák tele „mindenféle finomsággal”. A film nézése közben halkabb-hangosabb zajok jelzik a pattogatott kukorica, a chips (burgonyaszirom), az apróbb édesség, a sós sütemény vagy a sósogyoró fogyasztását. Az egyik ilyen „rágcsálásra alkalmas” gyümölcszelével töltött csokoládés piskótatallér csomagolásán a következőket olvashatjuk:

*Készült: cukor, búzaliszt, burgonyakeményítő, glükózsirup, almalésűrítmény, zselésítő anyag (pektin), kakaóvaj, kakaópor, savanyúságszabályozó (citromsav), térfogatnövelő szerek (nátrium-hidrogén-karbonát, ammónium-hidrogén-karbonát), növényi olaj, emulgeálószer (szójalecitin), só és színezékek felhasználásával.*

a) A csomagoláson felsorolt anyagok közül az alábbiakból válaszd ki a két tápanyagot, és írd vonalra!

*burgonyakeményítő; só; glükózsirup; nátrium-hidrogén-karbonát*

---

b) Melyik összetevőt tudja az emberi szervezet emésztés nélkül, közvetlenül felhasználni az alább felsoroltak közül? Húzd alá a megfelelő kifejezéseket!

*búzaliszt; burgonyakeményítő; glükózsirup; növényi olaj*

c) Az Európai Unió előírása szerint az élelmiszeripari termékeken pontosan fel kell tüntetni az összetevőket (E-számokat vagy a vegyületek pontos megnevezését). Mindenben eleget tettek-e ennek a kívánalomnak a fenti piskótatallér forgalmazói? Indokold válaszodat!

---

---

Nézz utána az interneten, hogy mik azok az E-számok! \_\_\_\_\_

---

d) A csomagoláson feltüntették azt is, hogy a csomag 150 g terméket tartalmaz, és a termék 100 g-jának tápértéke (energiatartalma) 1600 kJ. Mennyi „extra” energiát vesz magához az, aki egy fél csomaggal elrágcsál egy film alatt? Írd le a számítás menetét is!

---

---

## 1. feladat Légzési 1x1

Párosítsd a fogalmakat a meghatározásaikkal!

1. belső légzés

2. diffúzió

3. gázcsere

4. külső légzés

5. légcsere

6. sejtlégzés

**A.** A tüdő levegőjének felfrissülését biztosítja, két részfolyamata a belégzés és a kilégzés.

**B.** Anyagi rendszerekben a részecskék áramlása hőmozgásuk következtében.

**C.** Légzési gázok áramlása különböző anyagi rendszerek között (például a tüdő légtere és a vér, vagy a vér és a szövetek között).

**D.** A szövetnedv és a nagyvérköri kapillárisok vére közötti gázcsere.

**E.** A kisvérköri kapillárisok vére és a tüdő légtere közötti gázcsere.

**F.** Az ember energiaszolgáltató anyagcsere-folyamata, amelynek során szerves anyagokból és oxigénből szén-dioxid és víz keletkezik.

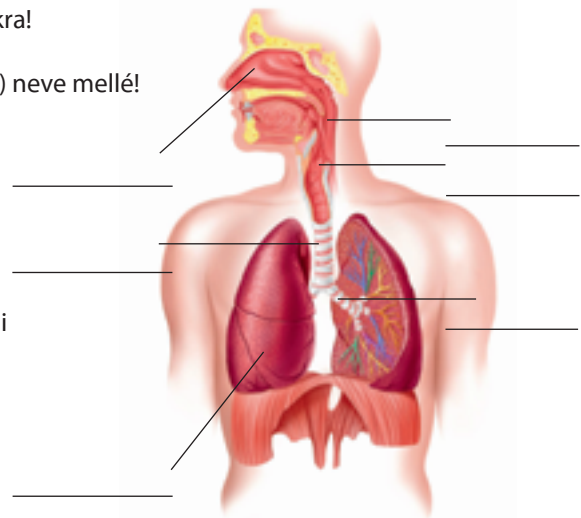
## 2. feladat A légzési szervrendszer

A mellékelt ábra a légzés szervrendszerét mutatja be.

a) Azonosítsd a rajzon jelölt szerveket! Írd a nevüket a vonalakra!

b) Írd az alábbi tulajdonságok sorszámát a megfelelő szerv(ek) neve mellé!

1. A felső légutakhoz tartozik.
2. Az alsó légutak része.
3. Nyálkahártyáját csillós hám borítja.
4. Falát porcok merevítik.
5. Felszínét a mellhártya borítja.
6. Léghólyagocskáinak felszínén történik a gázcsere.
7. Feladata, hogy hidegben a test hőmérsékletéhez közeli hőmérsékletre melegítse fel a belélegzett levegőt.
8. A hangadás szerve.
9. Itt található a szaglóhám.
10. A légutak és a tápcsatorna közös szakasza.



## 3. feladat Belégzés

Mi történik belégzéskor? Jelöld karikázással a megfelelő eseményeket!

1.	a légzőizmok elernyednek	vagy	a légzőizmok összehúzódnak
2.	a bordák lesüllyednek	vagy	a bordák megemelkednek
3.	a rekeszizom erőteljesen bedomborodik a mellüregbe	vagy	a rekeszizom a hasüreg felé mozdul el
4.	a mellüreg térfogata nő	vagy	a mellüreg térfogata csökken
5.	a folyamat elején a tüdőben lévő levegő nyomása kisebb, mint a külső légnyomás	vagy	a folyamat elején a tüdőben lévő levegő nyomása nagyobb, mint a külső légnyomás
6.	a tüdőbe levegő áramlik	vagy	a tüdőből kiáramlik a levegő

#### 4. feladat Egy CO<sub>2</sub>-molekula utazása

a) A májsejtek anyagcseréje során képződött CO<sub>2</sub>-molekula bekerült a máj sejt közötti állományába. Milyen úton keresztül jut el a külvilágba? Rakd sorba az útvonal részeit!

- |                             |                       |  |                               |
|-----------------------------|-----------------------|--|-------------------------------|
| <b>A:</b> a tüdő hajszálere | <b>Á:</b> gége        | <b>B:</b> a máj sejt közötti állománya | <b>O:</b> hörgőcske           |
| <b>C:</b> garat             | <b>D:</b> légcső      | <b>G:</b> a szív jobb kamrája          | <b>O:</b> májvéna             |
| <b>I:</b> a máj hajszálere  | <b>I:</b> főhörgő     | <b>I:</b> léghólyagocska               | <b>Ó:</b> külvilág            |
| <b>I:</b> orrüreg           | <b>I:</b> tüdőartéria | <b>L:</b> nagyvéna                     | <b>Ó:</b> a szív jobb pitvara |
| <b>X:</b> hörgő             |                       |  |                               |

Ha jól dolgoztál, akkor a betűjeleket összeolvasva megkapod annak az anyagcsere-folyamatnak a nevét, amely során a CO<sub>2</sub>-molekula képződött!

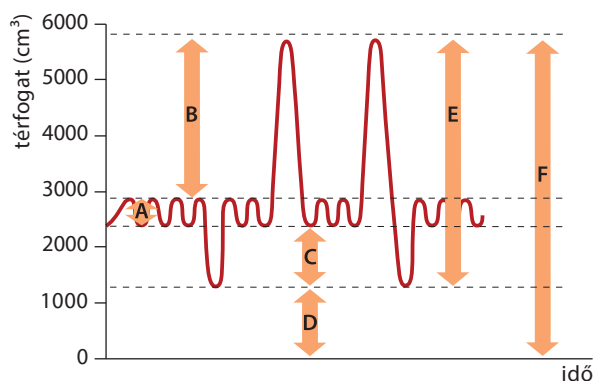
b) Mi szállítja a CO<sub>2</sub>-molekulát az érrendszerben? Minél pontosabban nevezd meg!

c) Hasonlítsd össze az alábbi mennyiségeket! Írd a megfelelő relációs jelet (<, >, =) a mennyiségek közelé!

1.	A tüdőartéria vérének CO <sub>2</sub> -koncentrációja.		A tüdővéna vérének CO <sub>2</sub> -koncentrációja.
2.	A nagyvérköri kapillárisok vérének CO <sub>2</sub> -koncentrációja.		A szövetnedv CO <sub>2</sub> -koncentrációja.
3.	A kisvérköri kapillárisok vérének CO <sub>2</sub> -koncentrációja.		A belélegzett levegő CO <sub>2</sub> -koncentrációja.

#### 5. feladat Vitálkapacitás

Az alábbi grafikon egy átlagos testalkatú fiatal nő légzésfunkciójának vizsgálati eredményei alapján készült. A grafikon tanulmányozása után oldd meg a hozzá kapcsolódó feladatokat!



a) Töltsd ki a táblázat üres mezőit! Az egyes mennyiségek értékeit a grafikonról olvasd le!

Betűjel	A levegőmennyiség megnevezése	A levegőmennyiség értéke (liter)
		0,5
	belégzési tartalék	
<b>C</b>		
	vitálkapacitás	

b) Döntsd el a következő állításokról, hogy igazak (I) vagy hamisak (H)!

1.	A vizsgálati személy a vizsgálat elején néhány nyugodt légvétel után erőltetett kilégzést végzett.	
2.	A vizsgálati személy tüdejében az erőltetett kilégzés után nagyjából 2 liter levegő maradt.	
3.	A vizsgálati személy vitálkapacitása átlag feletti.	

c) Mivel magyarázható a vizsgálati személy vitálkapacitásának értéke?

## 6. feladat Hangadás

a) Egészítsd ki értelemszerűen az alábbi szöveget!

A gége egyik feladata, hogy nyeléskor lezárja a(z) \_\_\_\_\_. Emellett a(z) \_\_\_\_\_-ban/ben is fontos szerepet játszik. E folyamat során a tüdőből kiáramló levegő megrezgetti a(z) \_\_\_\_\_. A nők és a gyerekek gégéjének átmérője \_\_\_\_\_, így \_\_\_\_\_ rövidebbek. Ezért az általuk kiadott hang \_\_\_\_\_, mint a férfiaké. A hang \_\_\_\_\_ elsősorban attól függ, mekkora sebességgel préseljük ki a levegőt a gégen.

b) Melyik az egyetlen gégehangunk? \_\_\_\_\_

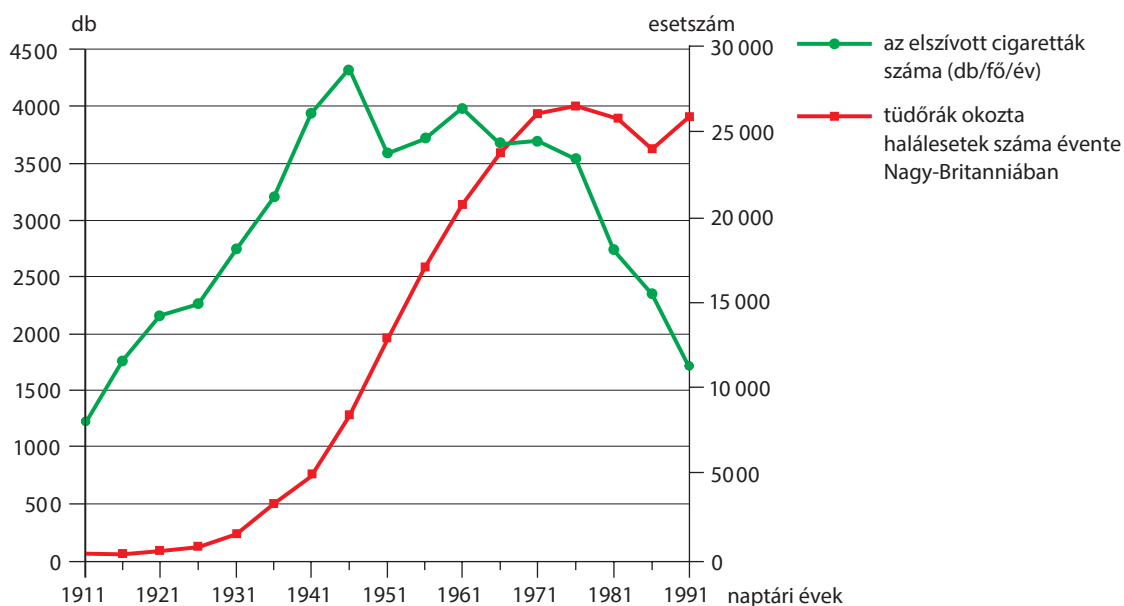
## 7. feladat A dohányzás hatásai (érettségi feladat alapján)

a) Egészítsd ki a dohányfüst élettani hatásáról szóló szöveget a megadott kifejezésekkel!

léghólyagocskák                      hemoglobin                      hajszálerek                      tüdőartériák                      több  
mitokondriumok                      kevesebb                      miozin                      hörgők

Az aktív és passzív dohányosok szervezetébe bejutó füstszemcsék a \_\_\_\_\_-ban/-ben a légzőhám felületére rakódnak, ezzel csökkentik a légzőfelület nagyságát. A dohányosok vére 10%-kal \_\_\_\_\_ oxigént képes szállítani, mert a vérbe került szén-monoxid erősebben kötődik a \_\_\_\_\_-hoz/-höz, mint az oxigén.

b) A következő grafikon a dohányos férfiak által évente elszívott cigaretták, illetve a tüdőrákban elhunyt férfiak számának 1911 és 1991 közötti változását mutatja. A grafikon segítségével dönts el, melyek az igaz állítások az alábbiak közül!



1.	1911-ben egy dohányos angol férfi naponta átlagosan 10 cigarettánál kevesebbet szívott el.	
2.	A tüdőrákban elhunyt férfiak száma a II. világháború után rohamosan nőtt.	
3.	A tüdőrákban elhunytak számának jelentős növekedése körülbelül 25–30 évvel követte a dohányzás radikális növekedését.	
4.	A tüdőrákban szenvedők és elhunytak száma független a dohányzási szokásoktól.	



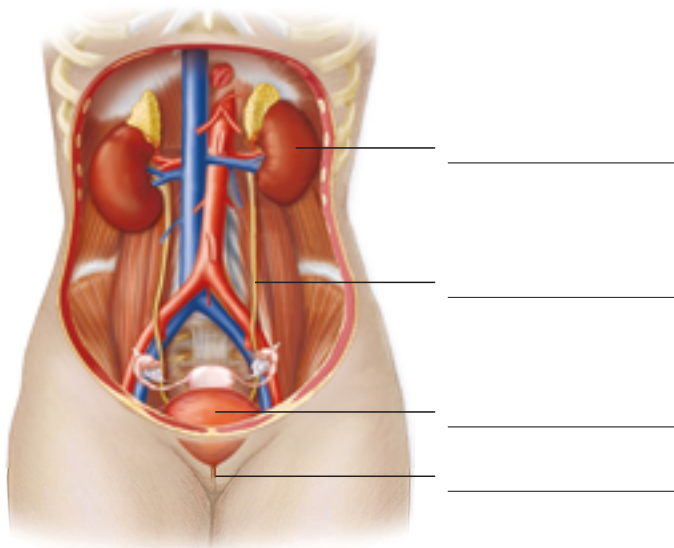
# 16.

## A kiválasztás

### 1. feladat A kiválasztó szervrendszer

Az ábra az ember kiválasztó szervrendszerét mutatja be.

- a) Azonosítsd az ábrán jelölt szerveket! Írd a részek nevét a vonalakra!
- b) Írd az alábbi állítások sorszámát azon szervek mellé, amelyekre igazak! (Egy sorszám több szervhez is tartozhat, és egy szerv mellé több sorszám is kerülhet.)
1. Páros szerv.
  2. A rekeszizom alatt helyezkedik el.
  3. A vesemedencéből indul ki.
  4. A külvilágba nyílik.
  5. Belső szerkezete kéreg- és velőállományra különül.
  6. Szerkezeti és működési egységei a nefronok.
  7. Itt képződik a vizelet.
  8. Tárolja a vizeletet.
  9. Perisztaltikus mozgása továbbítja a vizeletet.
  10. Falának feszülése a vizeletürítés ingere.



### 2. feladat A nefron

Az ábrán egy nefron felépítését láthatod. A rajz tanulmányozása után oldd meg az alábbi feladatokat!

- a) Nevezd meg az ábra alábbi betűkkel jelölt részeit!

A: \_\_\_\_\_

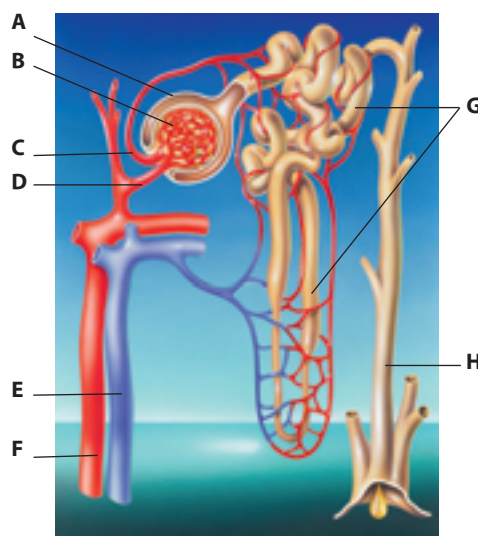
B: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

H: \_\_\_\_\_

- b) Nevezd meg minél pontosabban az A jelű képlet belsejét alkotó szövetet!
- \_\_\_\_\_

- c) Hasonlítsd össze az alábbi mennyiségeket! Írd a megfelelő relációs jelet (<, >, =) a mennyiségek közé!



1.	A bomlástermékek koncentrációja az E jelű képletben.	A bomlástermékek koncentrációja az F jelű képletben.
2.	C átmérője.	D átmérője.
3.	Az A jelű képletben uralkodó nyomás.	A B jelű képletben uralkodó nyomás.

### 3. feladat Egy karbamidmolekula utazása

Egy sejt anyagcseréjének következtében a keringési rendszerbe került egy karbamidmolekula. Milyen úton keresztül jut el a külvilágba? Rakd sorba a felsorolt részleteket!

- |                       |                             |  |                            |
|-----------------------|-----------------------------|--|----------------------------|
| <b>A:</b> vesemedence | <b>I:</b> hajszálergomolyag | <b>M:</b> vesetestecskébe vezető artéria | <b>O:</b> elvezetőcsatorna |
| <b>A:</b> húgyhólyag  | <b>K:</b> húgycső           | <b>N:</b> kettős falú tok                | <b>S:</b> gyűjtőcsatorna   |
| <b>A:</b> vesearteria |                             |  | <b>V:</b> húgyvezeték      |

Ha jól dolgoztál, akkor a részletek betűjelét összeolvasva megkapod, hogy milyen anyagok lebontása során keletkezik karbamid! \_\_\_\_\_

### 4. feladat Szűrlet és vizelet

a) Egészséges ember szűrletére vagy vizeletére jellemző az állítás? Írd a megfelelő betűjelet az állítás mellé!

1.	A vesében képződik.	
2.	Napi mennyisége 1-2 dm <sup>3</sup> .	
3.	Egy meleg nyári napon mennyisége erősen csökkenhet.	
4.	Ionokat tartalmaz.	
5.	Jelentős mennyiségű vizet tartalmaz.	
6.	Nagy számban található benne sejtek.	
7.	Elsősorban felesleges vagy káros anyagokat tartalmaz vízben oldva.	

- A:** A szűrletre jellemző  
**B:** A vizeletre jellemző  
**C:** Mindkettőre jellemző  
**D:** Egyikre sem jellemző

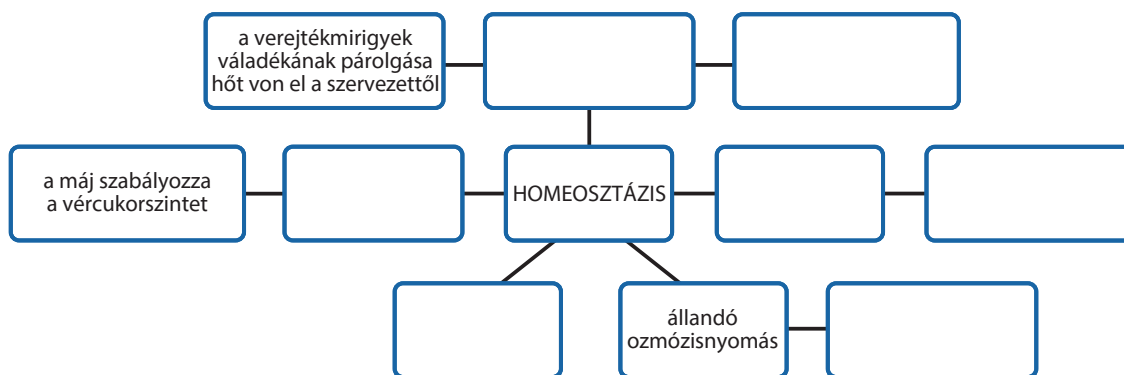
b) Milyen betegségre utalhat, ha a vizeletben tartósan és jelentős mennyiségben van jelen az alábbi anyag? Írd a betegség nevét az anyag melletti vonalra!

Fehérje: \_\_\_\_\_ Glükóz: \_\_\_\_\_ Kalcium-oxalát: \_\_\_\_\_

### 5. feladat Homeosztázis

a) Az alábbi gondolattérkép néhány példán keresztül bemutatja, hogy milyen módon vesznek részt az ember különböző szervrendszerei, szervei a homeosztázis fenntartásában. Írd be a következő kifejezéseket a gondolattérkép megfelelő mezőibe!

1. állandó hőmérséklet; 2. állandó kémhatás; 3. állandó összetétel (pl. tápanyagok, ionok); 4. állandó térfogat; melegben a bőr erei kitágulnak; 5. a máj szabályozza a vérplazma fehérjetartalmát; 6. a tüdő légzőhámján keresztül jelentős mennyiségű víz kerül a külvilágba



b) Hogyan vesz részt a kiválasztó szervrendszer a homeosztázis fenntartásában? Egészítsd ki legalább három példával a fenti ábrát!

# 17.

## Az immunrendszer működése

### 1. feladat Az első védelmi vonal

Mit mondanának a rajzokon látható szervek, szervrészletek a szervezetbe behatolni vágyó kórokozónak? Végezd el a párosítást! Írd a megfelelő mondatok betűjelét a szervek képei mellé! Nevezd meg a védelemben szerepet játszó váladékokat, nevüket írd a képek melletti vonalra!

**A:** „Falam nyálkahártyája és váladéka egyértelműen megakadályozza, hogy alulról támadj!”



**B:** „Maradj távol! A felületemet borító folyadékfilm elpusztít!”



**C:** „Mirigyeim váladéka és vastag szaru-rétegem biztosan távol tart!”



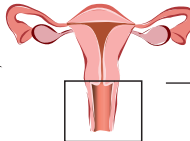
**D:** „Vissza! Faggyúmirigyeim váladéka a legzsírosabb és legragacsosabb anyag a szervezetben, innen egy lépést sem teszel tovább!”



**E:** „Eszedbe ne jusson ide belépni! Az erősen savas kémhatású váladékom minden kétséget kizáróan kiirt!”



**F:** „Hátraarc! Mirigyeimben baktériumölő hatású anyag termelődik, és az üregemet bélelő nyálkahártya úgysem enged át-hatolni!”



### 2. feladat Fehérvérsejtek

Melyik fehérvérsejtre igaz az állítás? Írd a megfelelő betűjelet az állítás mellé!

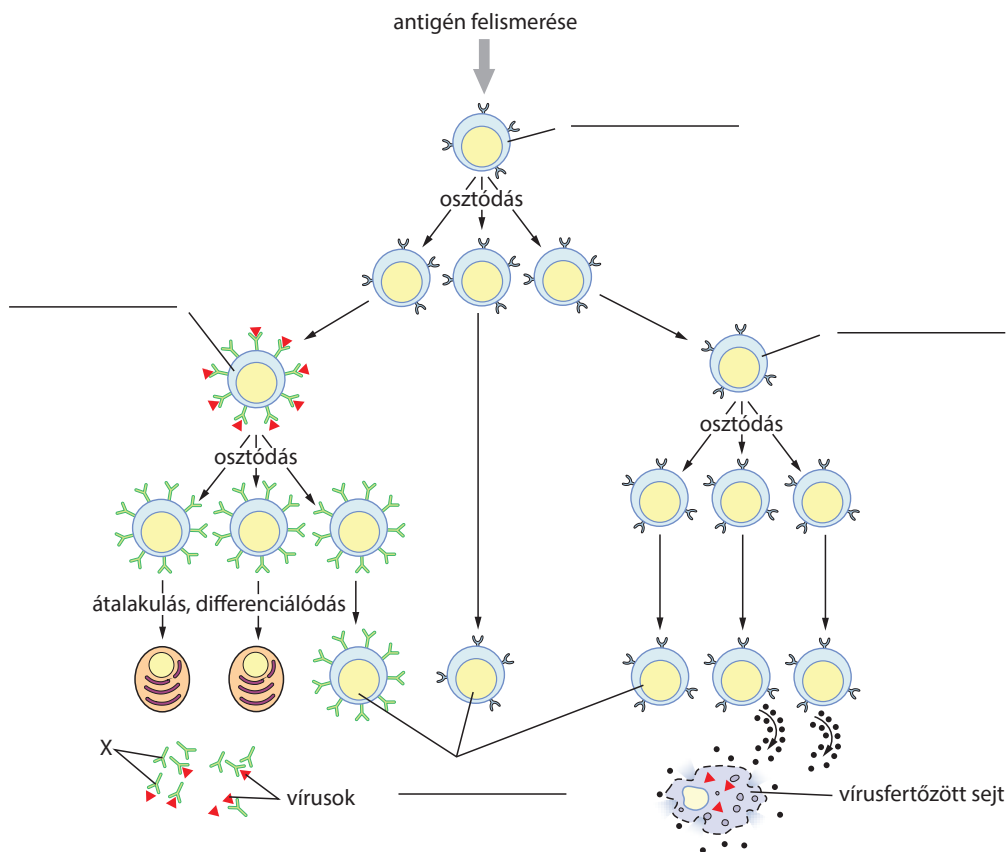
**A:** A falósejtekre igaz      **B:** A B-nyiroksejtekre igaz      **C:** A T-nyiroksejtekre igaz  
**D:** Mindháromra igaz      **E:** Egyikre sem igaz

1.	A vörös csontvelő sejtjeiből származnak.	
2.	A csecsemőmirigyben érnek.	
3.	A keringési rendszeren keresztül a szervezet bármely részébe eljuthatnak.	
4.	Nincs sejtmagjuk.	
5.	Endocitózisra képesek.	
6.	Ellenanyagokat termelnek.	
7.	A nem specifikus immunválasz legfontosabb szereplői.	
8.	Egyes típusai kilyukasztják más sejtek sejtthártyáját, ezzel elpusztítják azokat.	
9.	Egyes típusainak fő feladata az antigének felismerése és más fehérvérsejtek aktiválása.	
10.	Közéjük tartoznak a granulociták.	

**3. feladat**

**Vírusfertőzés**

Az ábra a vírusfertőzés következtében kialakuló immunválaszt mutatja be vázlatosan. Tanulmányozd az ábrát, majd válaszolj a kérdésekre!



- a) Írd a vonalakra a jelölt sejttípusok nevét!
- b) Nevezd meg az ábrán X betűvel jelölt anyagot!

---

Melyik kémiai vegyületsoprtba tartozik?

---

Mi a szerepe?

---



---

- c) Döntsd el az alábbi állításokról, hogy igazak (I) vagy hamisak (H)! Írd az állítás sorszámát az ábra azon részlete mellé, amelyre a döntésedet alapozod!

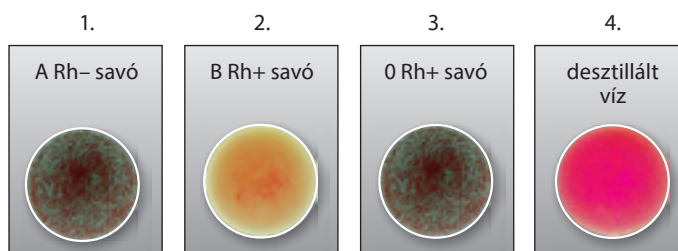
1.	A vírusfertőzés hatására lejátszódó immunválasz nem specifikus.	
2.	Vírusfertőzés során sejtés és antitestes immunválasz is lejátszódik.	
3.	A B-sejtek egy része az immunválasz során ellenanyag-termelő sejté alakul át.	
4.	A segítőt T-sejtekből nem alakulnak ki memóriasejtek.	
5.	Az öltő T-sejtek bekebelezik a vírusfertőzött sejteket.	
6.	Az immunválasz során antigén-antitest komplexek képződnek.	

## 1. feladat Vércsoport-meghatározás

Egy gyermeket váró édesanya AB0-, illetve Rh- vércsoportját szeretnék meghatározni. Ehhez ismert vércsoportú vérből savókat állítanak elő, belőlük egy-egy cseppet tárgylemezre raknak, majd hozzájuk cseppentenek egy-egy cseppet az édesanya véréből. A savó olyan alvadásában gátolt vérplazmarészlet, amely tartalmazza az adott vércsoportú vérben jellemzően előforduló ellenanyagokat.

Az első három képen a vércsoport-meghatározáshoz

vett vérminta és az azonosításban használt vérsavók (A Rh-, B Rh+, illetve O Rh+ vér savója) reakciója látható. Az első és harmadik esetben a vérsavóban található ellenanyag kicsapta az édesanya véréből származó vörösvértesteket, így azok összetapadása miatt a cseppben vörös szemcsék figyelhetők meg. A második esetben kicsapódás nem történt, a vérsavó és az édesanya vére elkeveredett egymással.



a) Mely állítások igazak az első ábrán bemutatott reakcióra? Írd a megfelelő betűjeleket a négyzetekbe!

- A:** Az anti-A ellenanyagok kicsapták az édesanya vörösvértesteit.  
**B:** Az anti-B ellenanyagok kicsapták az édesanya vörösvértesteit.  
**C:** Az édesanya vörösvértestein található A-antigénekhez antitestek kapcsolódtak.  
**D:** Az édesanya vörösvértestein található B-antigénekhez antitestek kapcsolódtak.  
**E:** Az Rh-vércsoport-ellenanyagok kicsapták az édesanya vörösvértesteit.

b) A negyedik képen desztillált vízbe cseppentettek az anyai vérből. Mi történt a negyedik cseppel? Mi a jelenség magyarázata?

---

c) A kísérlet eredményei alapján állapítsd meg, milyen vércsoportú lehet a vizsgált vér! Az összes lehetséges megoldást add meg!

---

d) Mit tapasztaltak volna, ha az édesanya vérére AB Rh+ vér savójához adták volna? Miért?

---

e) Az édesanyának évekkel ezelőtt Rh-összeférhetetlensége volt magzatával, de megkapta a szükséges ellátást a komplikációk elkerülése érdekében. Mi következik ebből az anya vércsoportjára nézve?

---

f) A komplikációk elkerülése érdekében kapott ellátás során milyen anyagot juttattak az anya vérébe? Minél pontosabban nevezd meg!

---

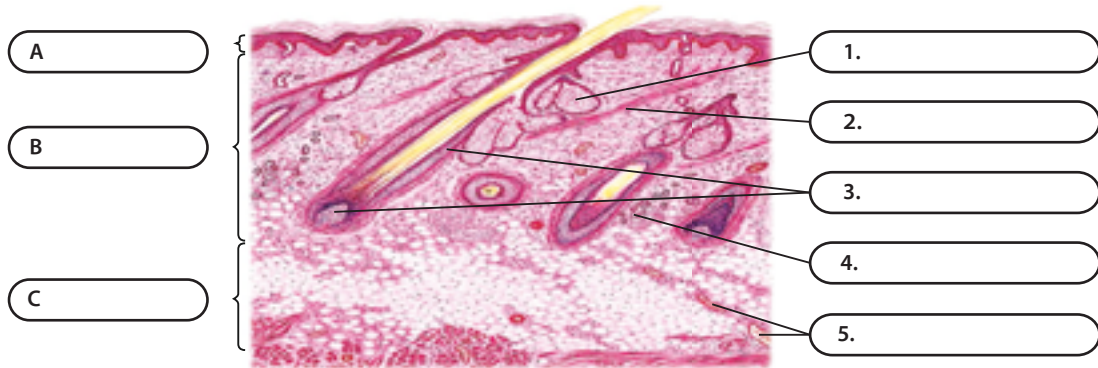
g) Az immunizálás mely típusába tartozik ez? Húzd alá a megfelelő választ!

- A:** természetes, aktív    **B:** természetes, passzív    **C:** mesterséges, aktív    **D:** mesterséges, passzív

## 1. feladat

## A bőr rétegei

Az alábbi ábrán egy emberi bőrről készült metszetet látsz. A nagybetűk a bőr rétegeit jelölik, a számok pedig a **B** jelű réteg különböző képleteit. Tanulmányozd az ábrát, majd oldd meg a feladatokat!



a) Írd a bőr rétegeinek nevét az ábrába!

b) Nevezd meg minél pontosabban az egyes rétegek fő tömegét adó szöveteket!

A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_

c) Nevezd meg a számmal jelölt részleteket! Segítségül megadunk néhány információt:

Az **1.** zsíros váladéka átítatja a szaruréteget. A **2.** részletet simaizomszövet alkotja. A **3.** hámsejtjei hozzák létre a szőrszálat. A **4.** savas kémhatású váladéka ásványi anyagokban gazdag. Az **5.**-ös számmal jelölt részletek látják el tápanyagokkal a bőr felső rétegeit.

d) A bőr megközelítőleg  $1,5 \text{ m}^2$  felületen borítja a testet. Átlagos vastagsága  $2,5 \text{ mm}$ . Számold ki a bőrréteg térfogatát! Az eredményt  $\text{dm}^3$ -ben add meg!

\_\_\_\_\_

## 2. feladat

## Libabőr

Az embernél lényegében haszontalanná csökevényesedett reflex a libabőr, melynek elsősorban a szőrrel borított állatok hőszabályozásában van szerepe. A szőrtüszőkhöz csatlakozó szőrmerevítő izom megfelelő inger hatására a szőrszálat felegyenesíti. A libabőrt létrehozó izmocskák összehúzódása hőt termel, a felegyenesedő, felborzott szőrszálak pedig a test közelében tartják a meleg levegőt, így segítik az optimális hőmérséklet fenntartását.

a) Nevezd meg a szőrszálakat alkotó anyagot! Melyik szerves vegyületcsoportba tartozik ez az anyag?

\_\_\_\_\_

b) Melyik állatcsoportra utal a szöveg a „szőrrel borított állatok” kifejezéssel? Minél pontosabban nevezd meg!

\_\_\_\_\_

c) Testhőmérséklet-szabályozás szempontjából mely csoportba tartoznak a „szőrrel borított állatok”?

\_\_\_\_\_

d) A szőrön kívül a bőr mely része játszik még szerepet a hőszigetelésben? \_\_\_\_\_

- e) A táblázat a bőr hőszabályozásban betöltött szerepét foglalja össze. Töltsd ki a táblázat üres mezőit!
- f) Gyűjts három példát olyan helyzetre, amikor libabőrös leszel!

	hidegben	melegben
szőrmerevítő izmok		
irha erei		
verejtékmirigyek		

### 3. feladat Bőrünk színe

Olvasd el az alábbi szöveget, majd oldd meg a feladatokat!



Egy albinó férfi portréja

A bőr színét annak melanintartalma adja. A melanint a felhám alaprétégeiben található nyúlványos pigmentsejtek termelik, és szemcsék formájában átadják a szomszédos hámsejteknek. A melanin képes elnyelni a DNS-károsító ultraibolya (UV) fénysugarakat. A mélyebb rétegekben a melanin a hámsejtekben apró szemcsékben raktározódik, melyek UV fényre sapkaszerűen a sejtmag köré rendeződnek, a szarurétegben viszont már egyenletesen terülnek szét, ez okozza a bőr egyenletes barnaságát.

A melanintermelés legjobb ingere a napfény 290–320 nm-es (UV-B) tartománya. Az azonnali leburnulást részben a meglévő melanin fény általi oxidációja és a sejtmagok köré tömörülése okozza, egyúttal néhány nap alatt fokozódik a pigmentsejtek melanintermelése is, mely a tartósabb barnaságért felelős.

A különböző embertípusok (rasszok) bőrszíne különböző. A pigmentsejtek száma minden emberben hasonló, azonban egy színes ember bőrében több és nagyobb melaninszemcséket találunk.

(Forrás: Sulinet Digitális Tudásbázis)

- a) A szöveg és a tanultak alapján dönts el a következő állításokról, hogy igazak (I) vagy hamisak (H)! Válaszaidat indokold is meg!

1. A pigmentsejtek a bőr legalsó rétegében található.

2. Az UV-sugárzás károsíthatja a sejteket.

3. A melaninszemcsék az UV fény hatására úgy rendeződnek el a sejtben, hogy megakadályozzák az örökítőanyag károsodását.

4. Az UV fénynek biológiai szempontból csak káros hatásai vannak.

5. A sötétebb bőrű személyek bőrében több pigmentsejt található, mint a világosabb bőrű személyek esetében.

6. A pigmentsejtek melanintermelése rendszeres napozás esetén növekszik.

- b) A szöveg mellett egy albinó férfi fotóját látod. Járj utána, hogy mi okozza világos bőrszínét!

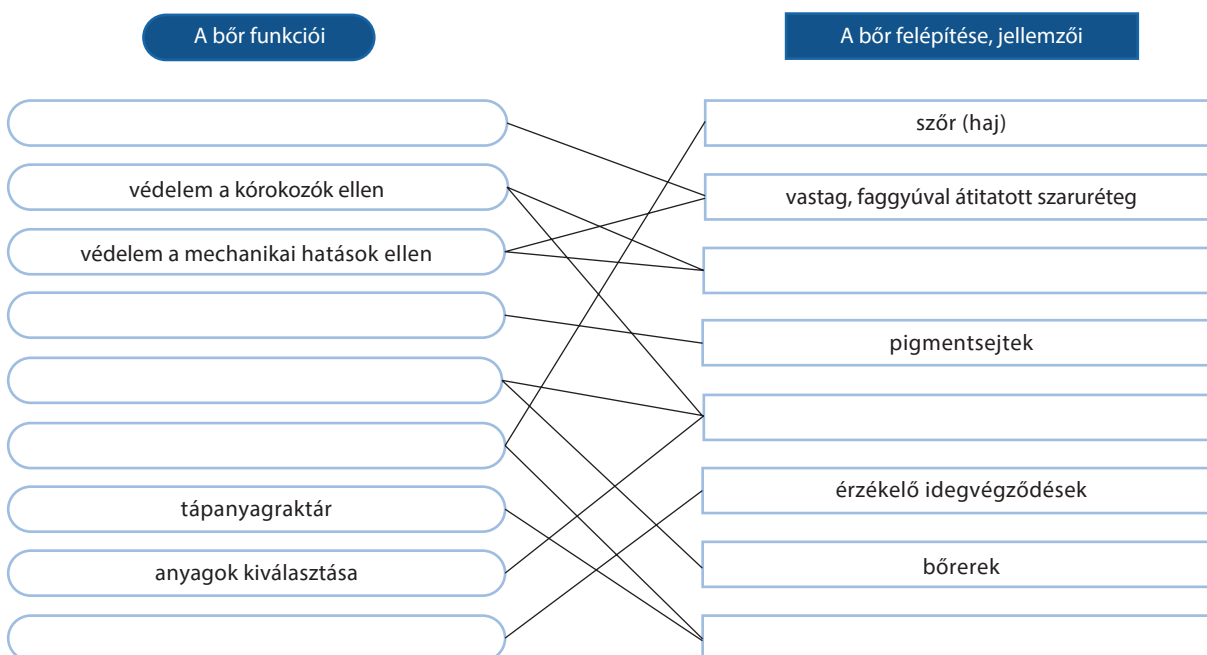
#### 4. feladat A bőr elváltozásai

Egy gyermekorvosi rendelőben egy napon 8 beteget kezeltek különböző bőrelváltozásokkal. Szerinted mi lehetett az orvos diagnózisa? Írd a választ a vonalra!

1. A 17 éves Attila arcára elég zsíros. Sok rajta a gyulladt, gennyel telt szőrtüsző. \_\_\_\_\_
2. A 7 éves Bianka lábszárán céltáblaszerű elváltozás látható. A „céltábla” vörös közepét vörös gyűrű veszi körül. Bianka rendszeresen jár szüleivel kirándulni. \_\_\_\_\_
3. A 14 éves Csenge bőre sápadt, gyakran fáj a feje. Haja töredezett, hullik is. Mostanában rosszabbul teljesíti az iskolában, mint korábban, állandóan fáradtnak érzi magát. \_\_\_\_\_
4. Az 5 éves Daniella fejbőre viszket. Apró ízeltlábúak és fehér szemcsék találhatók a hajában. Óvodájában több gyermeknek vannak hasonló panaszai. \_\_\_\_\_
5. A 10 éves Edit hátán és vállán csúnyán kipirosodott a bőr, a kislány égő fájdalomról panaszodik. A doktornő megtudta, hogy Edit az előző napot strandon töltötte. \_\_\_\_\_
6. A 16 éves Frici bőre és szeme fehérje sárgás színűre változott. A doktornő fertőző betegségre gyanakszik, megtudta, hogy Frici nem kapott ellene védőoltást. \_\_\_\_\_
7. A 3 éves Gábor egész teste tele van piros kiütésekkel. Mivel más tünete nincs, a doktornő az elmúlt napokban fogyasztott ételekről érdeklődik. Mivel nem biztos diagnózisában, azt beszéli meg Gábor apukájával, hogy néhány nap múlva ismét megvizsgálja Gábort. \_\_\_\_\_

#### 5. feladat A bőr funkciói

Az alábbi ábra bal oldalán a bőr funkcióit, jobb oldalán pedig a bőr néhány részletét soroltuk fel. A funkciókat összekötöttük azokkal a részletekkel, amelyek az adott funkció ellátásában fontos szerepet játszanak. Pótold az ábra hiányzó kifejezéseit, illetve kapcsolatait!

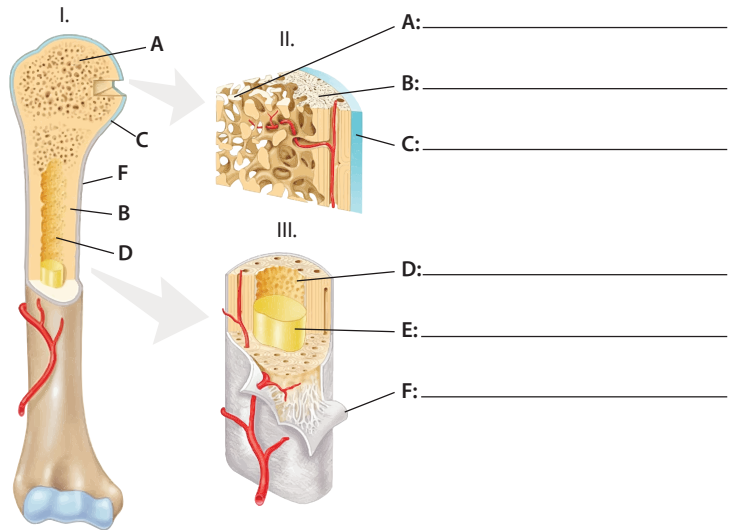




## 1. feladat Csontszerkezet

Az ábra bal oldalán egy csont felépítését (I.) láthatod. Mellette a jobb oldalon a csont végdarabjának ízületi felszínhez közeli részletét (II.), illetve a csont középső részének szerkezetét (III.) mutatjuk be. Az ábra tanulmányozása után válaszolj a kérdésekre!

- a) Alakja szerint milyen típusú az ábrán látható csont? \_\_\_\_\_
- b) Nevezd meg az ábra betűvel jelölt részeit!



- c) Az ábra melyik részletére vonatkozik a megállapítás? Írd a megfelelő betűjelet az állítás mellé!

1.	A csontokat kívülről borító kötőszövetes réteg.	
2.	Üregeit vörös csontvelő tölti ki.	
3.	Főként zsírszövetből áll.	
4.	Porcszövet alkotja.	

- d) Egészítsd ki értelemszerűen az alábbi szöveget!

A csontok fő tömegét \_\_\_\_\_-szövet alkotja. E szövet \_\_\_\_\_-nak/-nek háttérben a sejt közötti állomány kötőszöveti rostjai állnak, \_\_\_\_\_-t és keménységét pedig ásványi anyagai, például a(z) \_\_\_\_\_ okozzák. Az életkor előrehaladtával a sejt közötti állomány rost- és ásványianyag-tartalma egyaránt \_\_\_\_\_. Ennek következtében \_\_\_\_\_ alakulhat ki. Ez a betegség 50 év feletti \_\_\_\_\_ esetében a leggyakoribb.

## 2. feladat Összeköttetések

- a) A táblázat a csontok közötti összeköttetések egy lehetséges csoportosítása. Töltsd ki az üres mezőket! Az utolsó oszlopba a táblázat alatt felsorolt példák sorszámát írd!

Összeköttetés mozgékonyasága	Összeköttetés típusa	Példák
	Varrat	
		1.
Mozgékony összeköttetés		

- A csigolyák közötti porckorongok sérülése a gerincsérv.
- A keresztcsonti tájékon található csigolyák egységes csonttá nőttek össze.
- A kéz csontjai közötti összeköttetések igen bonyolult mozgásokat tesznek lehetővé.
- A valódi bordák és a mellcsont között közvetlen összeköttetés van, az álbordák előbb egymással kapcsolódnak össze, az így kapott bordaív kapcsolódik a mellcsonthoz, a lengőbordák egyáltalán nem kapcsolódnak a mellcsonthoz.
- Az agykoponya csontjai közötti összeköttetések lehetővé teszik a koponya növekedését.

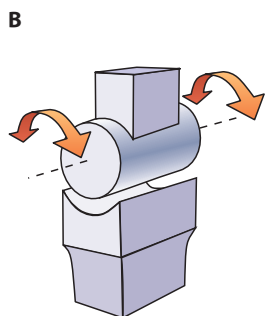
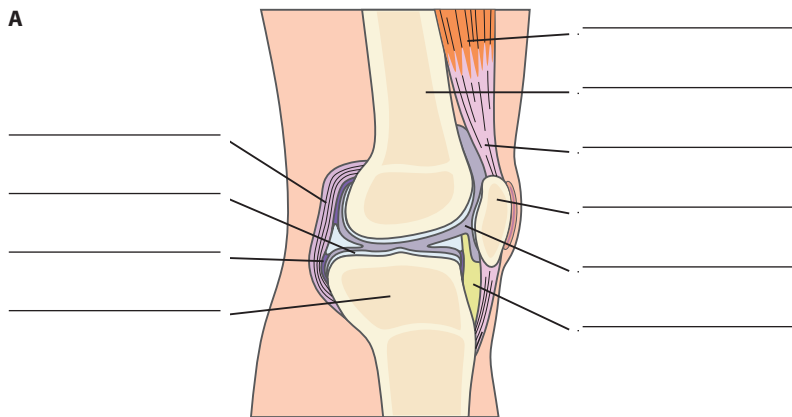
b) Az **A** rajzon a térdízület hosszszelvényét látod. Írd a felsorolt részek nevét a vonalakra!

*combcsony; izom; ín; ízületi nedv; ízületi szalag; ízületi tok; lábszárcsony; porcos ízületi felszín; térdkalácscsony; zsírpárna*

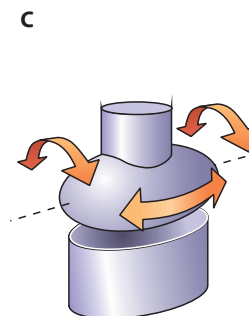
c) A **B**, **C** és **D** rajzon az ízületek típusai szerepelnek. Jól látható, hogy milyen irányú elmozdulást tesz lehetővé az adott típusú ízület.

Alkossatok 2-3 fős csoportokat. Válaszszátok ki az egyik ízületi típust!

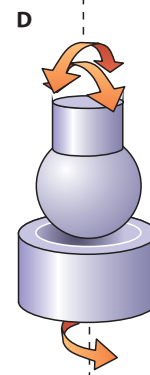
- Építsetek modellt a kiválasztott ízületi típus mozgásának szemléltetésére!
- Gyűjtsetek példákat az ebbe a típusba tartozó ízületekre az emberi vázrendszerben!
- Keressetek példákat hasonló mozgásokat végző, ember által épített gépekre, alkatrészekre!
- Készüljeteek előadásra, amelyben bemutatjátok az eredményeiteket!



hengerízület



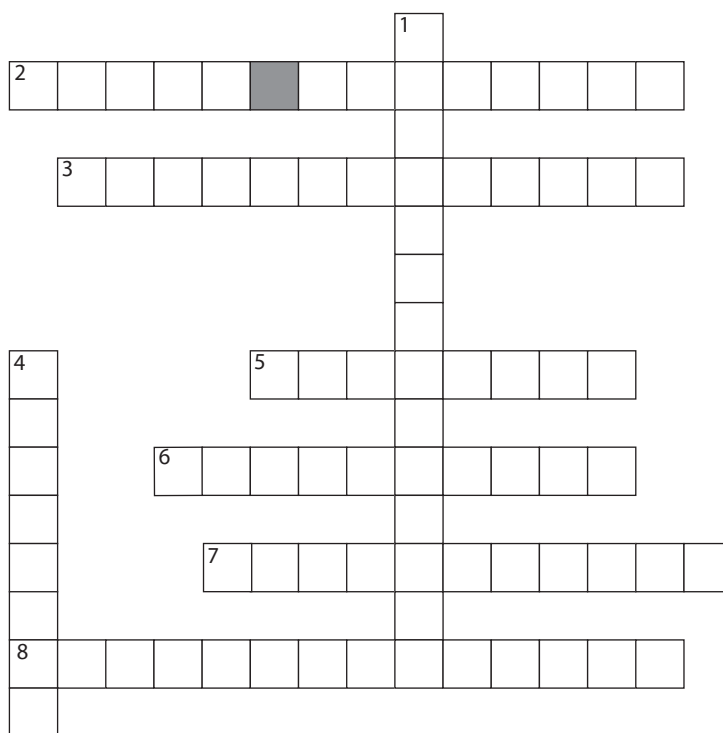
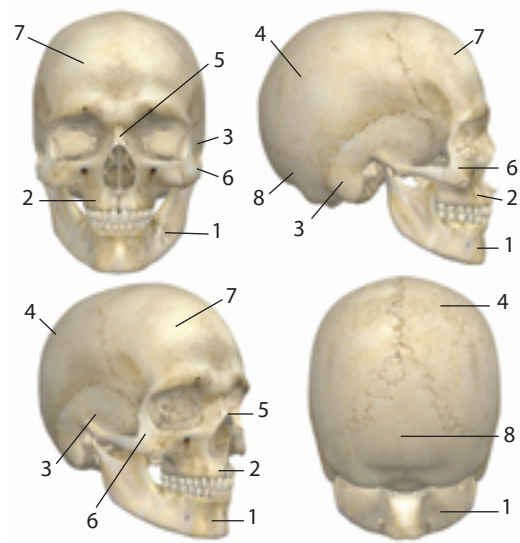
tojásízület



gömbízület

### 3. feladat Mekkora koponya vagy?

Írd az ábrákon jelölt csontok nevét a keresztrejtvény megfelelő sorába vagy oszlopába!



#### 4. feladat

### Az emberi medenceöv (érettségi feladat alapján)

Nevezd meg az **A** jelű ábrán megjelölt csontokat! Válaszodat írd be a megfelelő betű melletti téglalapba!

1.	C	
2.	D	
3.	E	



- Melyik csont kapcsolódik az **F** betűvel jelölt ízületi felszínhez? \_\_\_\_\_
  - Milyen típusú összeköttetés van felnőttkorban a **C** és az **E** jelű csont között? \_\_\_\_\_
  - Mely csontokból alakult ki a **D** jelű csont? \_\_\_\_\_
  - A medence melyik gyakori rendellenességét vizsgálják csecsemőkori szűrővizsgálaton? \_\_\_\_\_
  - A két rajz közül az egyik férfi, a másik női medencét ábrázol. Írd a négyzetbe a női medence betűjelét!
  - Magyarázd meg a férfi és női medence felépítése közötti különbség biológiai szerepét!  
\_\_\_\_\_
10. Nevezd meg még egy tulajdonságot, amely segítségével egy csontváz alapján megállapítható az illető neme!  
\_\_\_\_\_

#### 5. feladat

### Emberszabásúak

A mellékelt ábrán az emberszabású majmok és az ember csontvázát láthatod.

- a) Az ábra, illetve az ember vázrendszeréről tanultak alapján írd az alábbi kifejezéseket a táblázat megfelelő mezőibe!

300–500 cm<sup>3</sup>; 1350 cm<sup>3</sup>; a hátsó végtag hosszabb; a mellső végtag hosszabb; ívelt; kettős S alakú; koponya alján; koponya hátulján

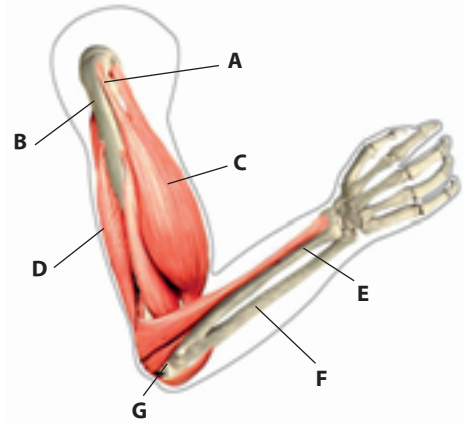


Tulajdonság	Emberszabásúak	Ember
Az agykoponya térfogata		
Az öreglyuk elhelyezkedése		
A gerincoszlop alakja		
A végtagok egymáshoz viszonyított hossza		

- b) Mely életmódbeli különbség áll a táblázatban összegyűjtött vázrendszerbeli különbségek hátterében?  
\_\_\_\_\_

## 1. feladat A felső végtag

Az ábrán a felső végtag csontjai (**B, E, F** és a kézfej csontjai) és néhány hozzájuk kapcsolódó izom (pl. **C** és **D**) látható. A **C** jelű izom az **A** jelű képlet segítségével kapcsolódik a **B** jelű csonthoz. **G**-vel pedig a betűvel jelölt csontok közötti összeköttetést jelöltük.



a) Nevezd meg az ábra betűvel jelölt részeit!

Az izmok megnevezésénél a funkciójukra utalj!

**A:** \_\_\_\_\_ **B:** \_\_\_\_\_

**C:** \_\_\_\_\_ **D:** \_\_\_\_\_

**E:** \_\_\_\_\_ **F:** \_\_\_\_\_

**G:** \_\_\_\_\_

b) Hogy nevezzük a felső végtag függesztőövét? Mely csontokból áll?

\_\_\_\_\_

c) Szövetmintát vettünk az **A** jelű részből, a **B** jelű csont közepéből és végéből és a **C** jelű izomból. Az alábbi ábrákon a négy szövet mikroszkópos képét láthatod. Nevezd meg minél pontosabban ezeket a szöveteket, és írd a kép melletti négyzetbe annak a résznek a betűjelét, ahonnan a szövetminta származik!

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Szövet neve</b>				

d) Döntsd el az alábbi állításokról, hogy igazak (I) vagy hamisak (H)! A hamis állításokat javítsd ki!

1. A **C** jelű izom összehúzódásakor a felkar és az alkar által bezárt szög nő.

2. A **D** jelű izom elsősorban a kézfej és az ujjak mozgatásában játszik szerepet.

3. A **C** és **D** jelű izom ellentétes működésű.

Javítások: \_\_\_\_\_

## 2. feladat Izomműködés

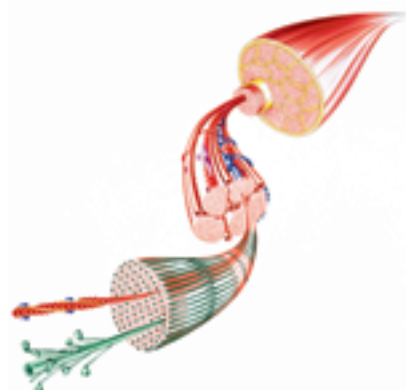
Az ábrán egy izom hierarchikus felépítését láthatod.

a) Jelöld az ábrán a következő képleteket!

*izom; izomnyaláb; izomrost; aktin és miozin*

b) Kémiai összetételük alapján melyik szervesvegyület-csoportba tartozik az aktin és a miozin?

\_\_\_\_\_



c) Az aktin átmérője átlagosan 7 nm, egy kisebb méretű bicepsz átmérője pedig 7 cm. Hányszorosa a fehérjefonál átmérőjének a bicepsz átmérője?

d) Mi áll az izom összehúzódásának hátterében? Írd a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!

- A: Az aktinfilamentumok megrövidülnek, a miozinfonálak hossza változatlan marad.
- B: A miozinfonálak megrövidülnek, az aktinfilamentumok hossza változatlan marad.
- C: Az aktin- és miozinfonálak egyaránt megrövidülnek.
- D: Az aktin- és miozinfonálak egyaránt lebomlanak.
- E: Az aktin- és miozinfonálak elcsúsznak egymáson.



e) Közvetlenül melyik tanult szerves vegyület hidrolízise biztosítja az előző válaszban megadott folyamat energiaigényét?

### 3. feladat **Izmok mindenütt**

Párosítsd a felsorolt izmokat a megadott feladatokkal!

#### IZMOK

**A:** bordaközi izmok

**B:** combizmok

**C:** gyűrű alakú záróizmok

**D:** hasizmok

**E:** mély hátizmok

**F:** lábszárizmok

**G:** mimikai izmok

**H:** nagy mellizmok

**I:** rágóizmok

#### FELADATOK

**1:** arcjáték kialakítása

**2:** állkapocs mozgatása

**3:** kar mozgatása

**4:** lábfej mozgatása

**5:** nyugalmi légzés

**6:** test függőleges helyzetben tartása

**7:** térdízület mozgatása

**8:** törzs hajlítása

**9:** végbélnyílás zárása

### 4. feladat **Az edzés szakaszai**

Az edzés melyik szakaszára igaz az állítás? Írd a megfelelő betűjelet az állítás mellé!

**A:** A bemelegítésre igaz      **B:** A levezetésre igaz      **C:** Mindkettőre igaz      **D:** Egyikre sem igaz

1.	A helyesen végzett edzés első szakasza.	
2.	Az edzésnek ebben a szakaszában nem dolgozunk teljes erőbedobással.	
3.	Fontos része a nyújtás.	
4.	Jelentős szerepe van az ízületi sérülések (pl. rándulás) megelőzésében.	
5.	Segít az izomláz megelőzésében.	
6.	E szakasz során pulzusunk fokozatosan csökken.	
7.	E szakasz során légzésszámunk növekszik.	
8.	Biztosítja az edzés során végzett izomműködés számára megfelelő hőmérsékletet.	
9.	Csak akkor hasznos, ha időtartama legalább fél óra.	
10.	Légzési gyakorlatokat is végezhetünk a folyamat során.	

# Összefoglalás (10–21. lecke)

## 1. feladat Fehérjék mindenütt

a) Hol fordulnak elő az emberi szervezetben a felsorolt fehérjék? Röviden írd le, hogy mi a szerepük!

1. aktin: \_\_\_\_\_
2. fibrinogén: \_\_\_\_\_
3. hemoglobin: \_\_\_\_\_
4. immunoglobulin: \_\_\_\_\_
5. keratin (szaru): \_\_\_\_\_
6. pepszin: \_\_\_\_\_

b) Gyűjts további példákat a szervezetben előforduló fehérjékre!

\_\_\_\_\_

c) Találhatók-e fehérjék az egészséges ember vizeletében? Válaszodat indokold is meg!

\_\_\_\_\_

## 2. feladat Egy kiskanál olaj

Lili ügyel az egészséges táplálkozásra. Ebédre egy gazdag salátát készít magának, amelyet egy kiskanál olívaolajjal és fűszerekkel ízesít.

a) Melyik szerves vegyületcsoportba tartoznak az olajok? Írd a helyes válaszok betűjelét a négyzetekbe!

**A:** fehérjék   **B:** lipidek   **C:** neutrális zsírok   **D:** nukleinsavak   **E:** szteroidok   **F:** szénhidrátok  

b) Kövesd nyomon az olaj egy szénatomjának sorsát, a szájüregbe kerülésétől egészen addig, amíg egy zsírszöveti sejtbe kerül! Állítsd sorrendbe a felsorolt szerveket, illetve szervrészeket!

<b>C:</b> szív jobb pitvar	<b>D:</b> szív bal pitvar	<b>E:</b> szív bal kamra	<b>L:</b> nyirokerek
<b>E:</b> szív jobb kamra	<b>G:</b> vékonybél	<b>I:</b> gyomor	<b>R:</b> nyelőcső
<b>I:</b> tüdővéna	<b>I:</b> véna (a test szövetei felől)	<b>K:</b> artériák (a test szövetei felé)	<b>R:</b> tüdőartéria
<b>T:</b> garat			

Ha jól dolgoztál, akkor a részletek betűjelét összeolvasva megkapod annak a vegyületcsoportnak az idegen nevét, amelybe az olajok tartoznak! \_\_\_\_\_

c) Melyik szervben történik az olaj emésztése? Röviden írd le, hogy mely emésztőnedvek, azok mely alkotói és hogyan játszanak szerepet az olaj emésztésében!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) Mi a zsírszövet négy legfontosabb feladata?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3. feladat****Rendszeres testmozgás**

Gergő az utóbbi néhány évben csak az iskolai testnevelésórákon mozgott. Most azonban szeretne többet sportolni. Legjobb barátjával, Borival aerobik edzésekre kezdenek járni. Bemelegítéskor a képen látható gyakorlatot végzik. A gyakorlat során felváltva húzzák a bal térdet a jobb könyökhöz, majd a jobb térdet a bal könyökhöz.



a) Miért fontos a bemelegítés a testmozgást megelőzően? Legalább két okot említs!

---



---

b) Melyik anyagcsere-folyamat biztosítja a vázizmok energiaigényét a megfelelően végzett bemelegítés során?

---

c) Hogyan változnak az alábbi mennyiségek a bemelegítés során? A válaszban a következő kifejezések közül válogass: nő; csökken; nem változik!

1. Gergő pulzusszáma: \_\_\_\_\_ 2. Gergő vázizmainak vérellátása: \_\_\_\_\_  
 3. Gergő tápcsatornájának vérellátása: \_\_\_\_\_ 4. Gergő percenkénti légzésszáma: \_\_\_\_\_  
 5. Gergő vitálkapacitása: \_\_\_\_\_ 6. Gergő hőtermelése: \_\_\_\_\_

d) Milyen változások tapasztalhatók a bőr működésében a bemelegítés során? Írd a megfelelő betűjeleket a négyzetekbe!

- A:** A bőr erei kitágulnak. **B:** A bőr erei összeszűkülnek.  
**C:** A faggyúmirigyek váladéktermelése nő. **D:** A verejtékmirigyek váladéktermelése nő.  
**E:** A szőrmerevítő izmok összehúzódnak. **F:** A bőr alatti zsírszövet sejtjeiben intenzív zsírbontás kezdődik.

e) Az alsó végtag melyik két ízületében történik jelentős elmozdulás a képen bemutatott gyakorlat végzése során?

---

f) Gergőnek nagyon megtetszik az aerobik, ezért hetente háromszor jár edzésre.

Hogyan változnak az alábbi mennyiségek a rendszeres testedzés hatására? A válaszban a következő kifejezések közül válogass: nő; csökken; nem változik!

1. Gergő nyugalmi pulzusszáma: \_\_\_\_\_ 2. Gergő vitálkapacitása: \_\_\_\_\_

g) A rendszeres testmozgás sok betegség megelőzésében szerepet játszik. Nevez meg kettőt!

---

**4. feladat****Tetanusz**

Feri bá' a nyaralója felújításakor rozsdás szögesdrótra nyúlt. Gondold végig a lehetséges következményeit, majd oldd meg a feladatokat!

a) A tenyerén keletkezett sérülés enyhén vérzett. Lehetséges-e, hogy csak bőrének hámrétege sérült meg? Miért?

---

b) Feri bá' a sérülést tiszta vízzel lemosta, majd fedőkötést tett rá. Másnap megvizsgálta a sebet, mely már nem vérzett, de a környéke gulladt volt. A vér mely sejtes elemeinek van elsődleges szerepe a véralvadásban?

---

c) Mi áll a gyulladás hátterében? Pótold az alábbi szöveg hiányzó szavait, kifejezéseit!

A seben keresztül kórokozók, elsősorban \_\_\_\_\_ jutnak a szervezetbe. A környező területeken futó \_\_\_\_\_ áteresztőképessége megnő, a vérből jelentős mennyiségű folyadék, továbbá \_\_\_\_\_ és monociták kerülnek az érintett területre. A véráramból kilépő fehérvérsejtek átalakulnak \_\_\_\_\_ segítségével mozgó falósejtekké. E falósejtek \_\_\_\_\_ útján eltávolítják a kórokozókat, illetve a sérült szöveti sejteket. Az így kialakuló immunválasz \_\_\_\_\_, azaz nem függ az antigén fajtájától.

d) Feri bá' aggódott, hogy a sérülés során tetanuszt okozó kórokozó juthatott a szervezetébe, ezért orvoshoz ment, aki védőoltást adott neki a betegség ellen. Az immunizálásnak mely formája ez? Írd a megfelelő betűjeleket a négyzetekbe!

**A:** Természetes.      **B:** Mesterséges.      **C:** Aktív.      **D:** Passzív.     

e) A tetanusz a vázizmokat bénítja le. A szívizomra nincs hatással annak önálló ingerületvezetési rendszere miatt. A szívnek pontosan melyik részlete irányítja a szívizom összehúzódásait? Hol található?

\_\_\_\_\_

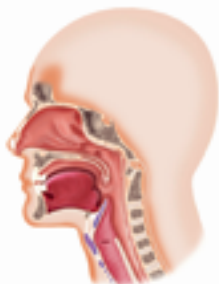
f) A kezeletlen tetanuszfertőzés a légzőizmok görcse miatt halált okozhat. Nevezd meg a légzőizmokat!

\_\_\_\_\_

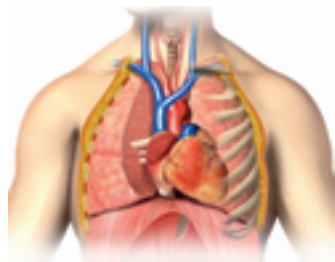
## 5. feladat      **Anatómiai szókereső**

A rajzokon az emberi test különböző részleteit láthatod. Az ábrázolt létfenntartó szervek egy részének nevét elrejtettük a szókereső rejtvényben. Igyekezz közülük minél többet megtalálni, majd ezek felhasználásával feliratod az ábrákat!

Emberi fej metszeti képe (oldalnézet)



A hasüreg szervei hátulnézetben



A mellüreg szervei előlnézetben

F	N	N	R	P	A	P	V	C	V	C	S	K	H	Z	B
É	L	B	G	G	U	W	E	G	É	X	L	Y	A	Y	B
R	U	B	C	Y	É	R	S	E	G	V	É	R	S	T	L
E	G	Y	R	Q	O	G	E	A	B	A	P	E	N	S	É
G	M	E	Y	G	W	M	E	E	É	S	A	K	Y	R	G
N	Á	V	R	O	B	H	O	Z	L	T	N	E	Á	L	C
Y	J	É	N	I	R	A	O	R	T	A	Y	S	L	H	S
Ú	S	K	Y	P	N	R	X	P	T	G	E	Z	M	Ú	Ő
L	Z	O	E	T	F	C	Ü	C	C	B	L	I	I	G	E
V	Á	N	L	G	Ü	Q	O	R	X	É	V	Z	R	Y	P
Á	J	Y	Ő	N	A	D	S	S	E	L	Z	O	I	H	T
N	Ü	B	C	M	P	R	Ő	Z	Z	G	Y	M	G	Ó	V
Y	R	É	S	F	O	G	A	K	Í	L	W	D	Y	L	K
B	E	L	Ő	J	G	C	F	T	E	V	O	Q	W	Y	P
V	G	Q	Z	P	E	B	O	R	D	Á	K	P	E	A	N
H	Ú	G	Y	V	E	Z	E	T	É	K	Y	Y	Q	G	V



# 22.

## A szabályozás alapjai

### 1. feladat Az idegi és a hormonális szabályozás

a) Töltsd ki az összehasonlító táblázatot a következő kifejezések felhasználásával!

*testfolyadékban, vérben – idegsejteken; ősbibb – újabb; gyorsabb – lassabb; hosszabban tartó – rövidebb tartamú; elektromos potenciálváltozás – kémiai*

	Idegi szabályozás	Hormonális szabályozás
Megjelenése az állatvilágban		
A jel természete		
A jel terjedésének közege		
A hatás kialakulásának sebessége		
A hatás tartóssága		
Példák		

b) Írd az alábbi példák betűjelét a táblázat megfelelő oszlopába!

- A:** másodlagos nemi jellegek kialakulása serdülőkorban
- B:** üvegszilánkba lépünk, és hirtelen felkapjuk a lábunkat
- C:** szemhéjunkt bezárjuk a berepülő rovar előtt
- D:** kezünkkel megfogjuk a teáscsészét
- E:** egészséges ember vércukorszintje meghatározott értékek között változik

### 2. feladat Szabályozás és vezérlés

a) Döntsd el, hogy a felsorolt gyakorlati és biológiai példák közül melyik jelent szabályozást, melyik vezérlést! Írd az állítások számait a megfelelő helyre!

Szabályozás	Vezérlés

1. Az üdítőitalos automatába pénzt dobunk be, erre kiesik egy üveg kóla.
2. A lakás fűtőrendszerét termosztát kapcsolja ki-be.
3. A WC-tartály addig telik vízzel, amíg a kívánt szintet el nem éri, akkor elzáródik a szelep.
4. Távirányítóval tv-csatornát váltunk.
5. A hasnyálmirigy a vércukorszintet csökkentő hatású inzulint bocsát ki a vérbe, ha a vércukorszint egy bizonyos koncentrációnál magasabb.

b) Gyűjts saját példákat szabályozásra és vezérlésre a köznapi élet és a biológia köréből!

Szabályozás: \_\_\_\_\_

Vezérlés: \_\_\_\_\_

## 1. feladat

## Inger és válasz

Az alábbi állításokban mely ingerek milyen választ váltanak ki? Az első példát segítségül megválasztottuk.

Az egészséges csecsemő a hang irányába fordítja a fejét.  
Az inger a hang, a válasz a fej megfelelő irányú elfordítása.

- a) Az éhes ember nyáleválasztása fokozódik, ha étel képét látja.

---



---



---



- b) A közelgő medvétől rettegő ember vérében az adrenalin koncentrációja megemelkedik.

---

- c) Ha sötétből hirtelen erős fényre lépünk, a szem pupillája összehúzódik.

---

- d) A kisgyerek elkapja a kezét, amellyel megérintette a forró radiátort.

---

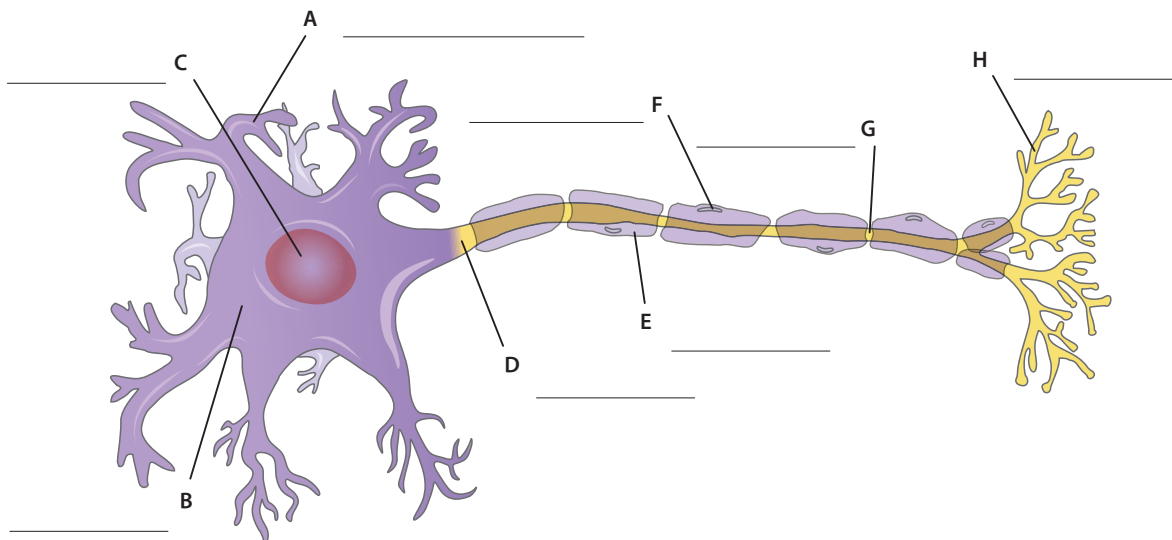
- e) A falat félrenyelésekor erős köhögés segít eltávolítani a táplálékdarabot a légcsőből.

---

## 2. feladat

## Az idegsejt

- a) Írd a vonalakra az ábra betűvel jelölt részeinek nevét!

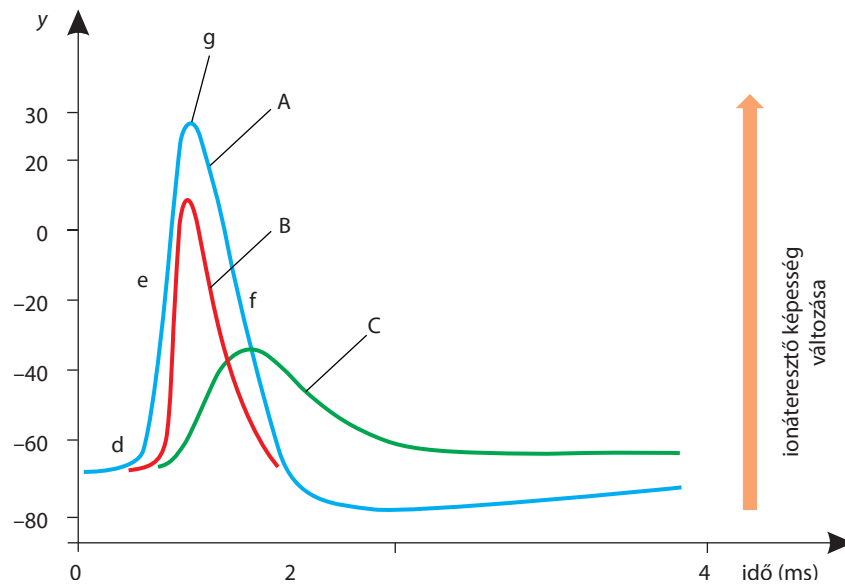


b) Írd az ábra megfelelő részleteinek betűjeleit az állítások mellé!

1.	Ezekon a helyeken alakul ki akciós potenciál az idegroston.	
2.	Az axonra feltekeredve a velőshüvelyt hozza létre.	
3.	Ingerek fogadására alkalmas sejtnyúlvány.	
4.	Innen továbbítódik az ingerület a következő sejtre.	
5.	Az idegsejt rövid nyúlványa.	
6.	DNS-tartalmú sejtalkotó.	
7.	Az idegsejt legtöbb sejtalkotóját tartalmazó része.	
8.	A gliasejt része.	

### 3. feladat Az elemi idegi jelenségek

A grafikon az axon membránján inger hatására lejátszódó változásokat ábrázolja. Két görbe azt mutatja, hogyan változik a membrán  $\text{Na}^+$ - és  $\text{K}^+$ -ion-áteresztő képessége, egy görbe pedig a potenciálkülönbség változását mutatja.



Válaszolj röviden az alábbi kérdésekre!

a) Add meg az y tengely feliratát (a mértékegységről se feledkezz meg)!

---

b) Mit ábrázol az **A**, a **B** és a **C** görbe?

**A:** \_\_\_\_\_

**B:** \_\_\_\_\_

**C:** \_\_\_\_\_

c) Nevezd meg a **d**, **e**, **f** betűvel jelölt görbe szakaszt!

**d:** \_\_\_\_\_      **e:** \_\_\_\_\_      **f:** \_\_\_\_\_

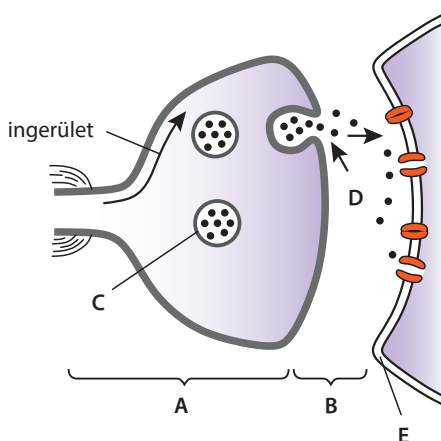
d) Nevezd meg az **A** görbe maximumát jellemző értéket!

**g:** \_\_\_\_\_

### 4. feladat Az ingerület átadása

a) Nevezd meg a szinapszis betűvel jelölt részeit!

- A: \_\_\_\_\_  
 B: \_\_\_\_\_  
 C: \_\_\_\_\_  
 D: \_\_\_\_\_  
 E: \_\_\_\_\_



b) Írd az állításokhoz az ábra megfelelő betűjeleit!

1.	Ingerületátvivő anyagot tartalmazó sejtalkotó.	
2.	Az ingerületátvivő anyag részecskéi diffúzióval haladnak át ezen a téren.	
3.	Nagyszámú receptorfehérjét tartalmaz.	
4.	Membránján érzékeli az akciós potenciál a szinapszishoz.	
5.	A fogadó neuron része.	
6.	Az ingerületátvivő anyag megkötődése megváltoztatja ioncsatornáinak átteresztőképességét.	

c) Nevezd meg azt a mechanizmust, amivel D kiürül a sejtől! \_\_\_\_\_

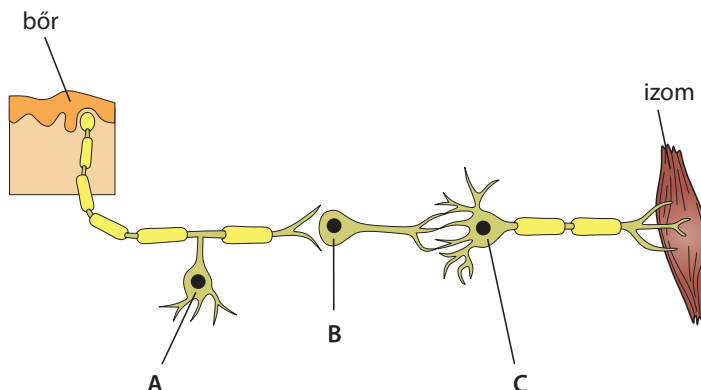
### 5. feladat A reflexív

Az alábbi rajzon egy reflexív vázlatát láthatod. Példánkban valaki üvegszilánkba lépett, melyet hirtelen fellépő, fájdalmas szúrás jelzett. Mi történt a reflex során? Különítsd el az ábrán szereplő idegsejteket szerepük szerint!

a) A bőr melyik rétegében vannak a receptorok?  
 \_\_\_\_\_

b) Melyik betű jelöli a végrehajtó neuront?  
 \_\_\_\_\_

c) Milyen hatású ingerületátvivő anyag szabadulhat fel a B és C idegsejt közötti szinapszisban?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



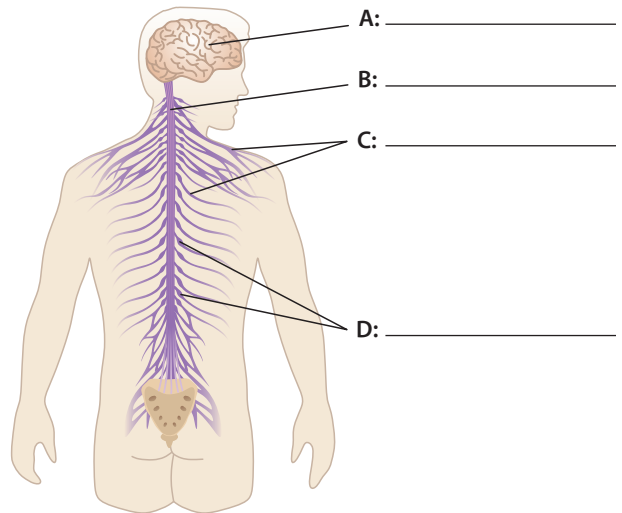
d) Írd le, mi az A jelű idegsejt feladata!  
 \_\_\_\_\_

e) Miben különböznek a reflexkörök a reflexívektől?  
 \_\_\_\_\_

## 1. feladat Az idegrendszer részei

Nevezd meg az ábra megjelölt részeit, majd a megfelelő ábrarészlet(ek) betűjelét írd az állítások mellé!

1. A központi idegrendszer része.
2. A csigolyák által alkotott csatornában található.
3. Szürkeállományát a kéreg és a magok alkotják.
4. A környéki idegrendszer része.
5. Az egész szervezetet behálózzák.
6. A környéki idegrendszer neuronjainak sejttesteit itt csoportosítják.

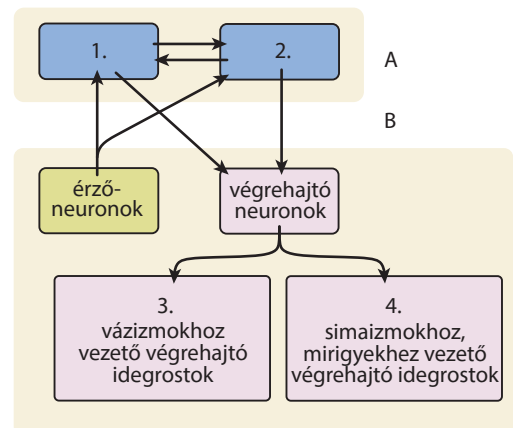


## 2. feladat Az idegrendszer felosztása

Az ábrán az idegrendszer szerkezeti (A és B) és funkció szerinti (3, 4) felosztását láthatod. Az 1. és 2. számok szerkezet jelölnek, az 1. számmal jelölt szerv a koponyában helyezkedik el.

a) Nevezd meg az ábra betűvel és számmal jelölt részeit!

- 1.: \_\_\_\_\_
- 2.: \_\_\_\_\_
- 3.: \_\_\_\_\_
- 4.: \_\_\_\_\_
- A: \_\_\_\_\_
- B: \_\_\_\_\_



b) Az idegrendszer melyik részének működése nem tudatosan általában? Mi ennek a biológiai előnye?

---



---

c) Hozz példát a 4-es számmal jelölt idegrendszeri rész által szabályozott folyamatra!

---

d) Mi az érzőműködések szerepe?

---



---

## 1. feladat A gerincvelő felépítése

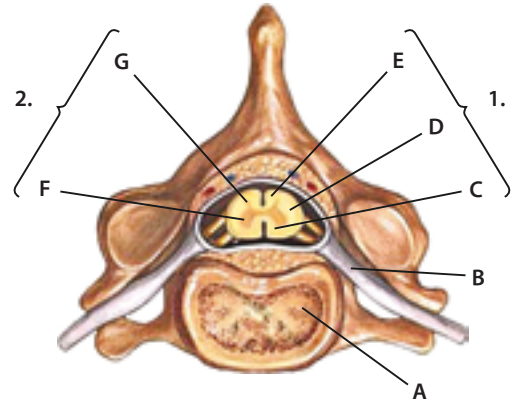
a) Nevezd meg az ábra betűkkel és számokkal jelölt részeit!

A: \_\_\_\_\_ 1.: \_\_\_\_\_  
 B: \_\_\_\_\_ 2.: \_\_\_\_\_  
 C: \_\_\_\_\_

b) Melyik ábrarészletre vonatkozik az állítás?  
 Írd a betűjelet a négyzetbe!

- Itt található a vázizmokat mozgató idegsejtek sejtteste.
- Leszálló pályák alkotják.
- Felszálló és leszálló pályák is alkotják.
- Köztes idegsejtek sejtteste alkotják.
- Melső és hátsó gyökerek közös kötege.

c) Az ábrán nincs jelölve az a képlet, amely az érzőidegsejtek sejttesteit tartalmazza. Nevezd meg ezt!



## 2. feladat Vigyázz, szög!

a) Írd a megnevezések mellé a megfelelő ábrarészlet betűjelét!

1.	A központi idegrendszer része, szürke- és fehér-állományt tartalmaz.	
2.	A gerincvelő hátsó szarva.	
3.	Mozgatóidegsejt.	
4.	Érzőidegsejt sejtteste.	
5.	Itt található a reflexkör érzőideg-végződése.	
6.	Az érzőidegsejt környéki idegrendszeri nyúlványa.	
7.	Ideg-izom szinapszis.	
8.	Sejtteste a gerincvelő mellő szarvában található.	
9.	Háti oldalon elhelyezkedő szürkeállomány.	

b) Mely állítások igazak erre a reflexre? Karikázd be betűjelüket!

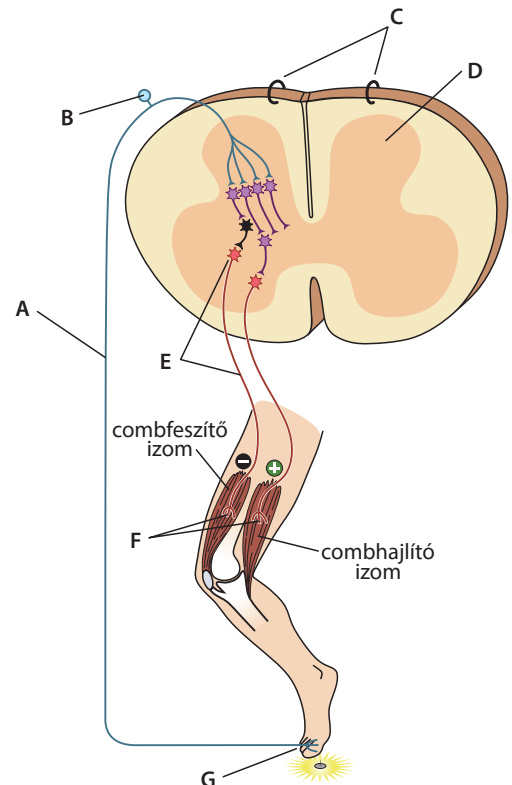
- A: vegetatív reflex  
 B: testtartási reflex  
 C: feltételes reflex  
 D: védekező reflex  
 E: szomatikus reflex

c) Milyen választ vált ki a talp fájdalomérzete? Mi történik az ingerelt láb izmaival, és ez mit eredményez a végtag mozgására nézve?

---



---



### 3. feladat

## Vegetatív reflex

A képen a gerincvelő és egy szerv kapcsolatának sematikus rajzát látod. A kérdéseknek megfelelően egészítsd ki a rajzot a vegetatív reflex elemeivel!

a) Mi történik, amikor az **A** betűvel jelölt szervben található érzőidegsejt ingerületbe jön? Rajzold be a reflexben részt vevő idegsejteket és kapcsolódásukat!

b) Mit jelölhetünk **A** betűvel? Hozz legalább három példát!

Általánosságban: \_\_\_\_\_

Három példa: \_\_\_\_\_

c) Az alábbi állítások közül melyik igaz a **B** jelű képletre?

**A:** Csigolya közti dúc, mely az érzőneuron és a végrehajtó neuron szinapszisának a helye.

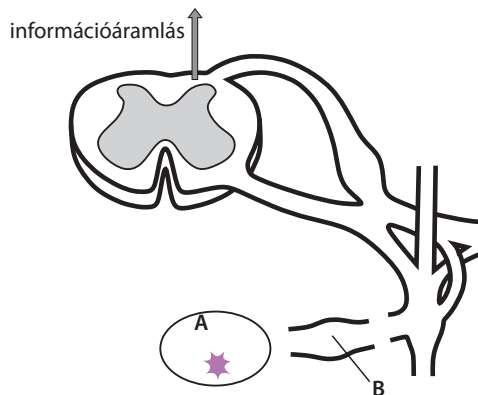
**B:** Vegetatív dúc, mely központi vegetatív sejt és a végrehajtó neuron szinapszisának a helye.

**C:** Vegetatív dúc, mely a köztes neuron és a végrehajtó neuron szinapszisának helye.

d) Hozz legalább három példát a vegetatív reflexre!

---

---



### 4. feladat

## A gerincvelő sérülései

A gerincvelő sérülései komoly következménnyel járhatnak, súlyosabb esetben egyes testtájak bénulását okozhatják. Az alábbi ábrákon kék színezéssel láthatók az egyes gerincvelői szakaszok súlyos sérüléseinek következményei.

a) Kösd össze a gerincvelői szakaszokat a sérülésükkel bekövetkező lehetséges következményekkel!

b) Nézz utána, mit jelentenek a következő kifejezések!

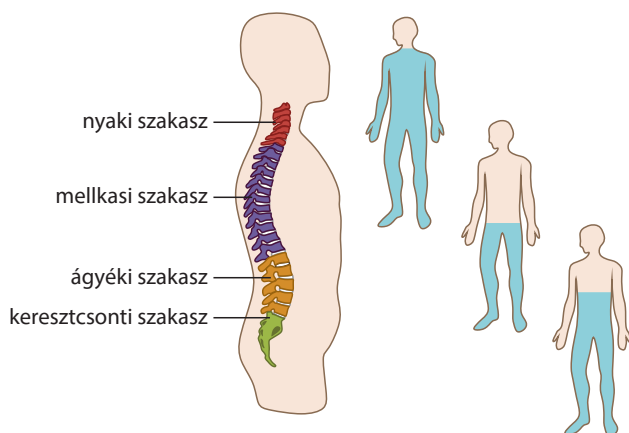
tetraplegia: \_\_\_\_\_

paraplegia: \_\_\_\_\_

c) Mi a legfontosabb teendő, ha egy balesetnél felmerül a gerincvelő sérülésének gyanúja?

---

---



d) Kutatási témajavaslatok:

**Élet a kerekesszékekben** – Készíts riportot kerekesszékes ismerőssel! Ha nincs ilyen ismerősöd, kutass az interneten, több olyan egyesület, civil szerveződés, szakmai csoport van, ahol szívesen látnak egy beszélgetésre. A következő kérdéseket felteheted egy interjúban:

– Mióta és miért kényszerült kerekesszékre?

– Milyen segítséget kap – a családtól / az államtól / az iskolától / egyéb intézményektől?

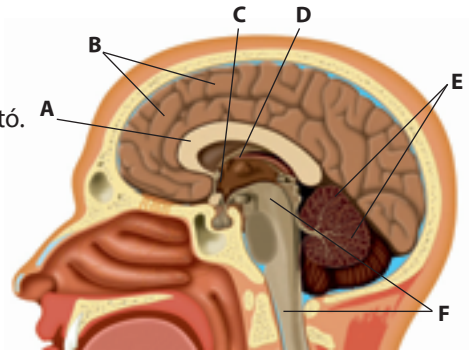
– Mi az a tevékenység, amit egyedül nem képes elvégezni?

– Mi volt a legjobb/legrosszabb élménye, amiben azért volt része, mert kerekesszékekkel közlekedik?

## 1. feladat Az idegrendszer felosztása

a) A központi idegrendszer mely részére jellemző? Válaszodban add meg a megfelelő ábrarészlet betűjelét és nevét!

1. Állományában a szürke- és fehérállomány nem különül el olyan élesen, mint más agyterületeken.
2. Része az agykéreg.
3. Meghatározott barázdák és hasadékok mentén lebenyekre osztható.
4. Szerepe a mozgáskoordináció.
5. Az érzékszervi pályák fontos átkapcsolóállomása.
6. A vegetatív működések szabályozásának központja.
7. Itt zajlik a vérnyomás szabályozása.
8. Területéről 10 pár agyideg ered.
9. Hatalmas pályaköteg, mely a féltékék között létesít kapcsolatot.
10. Két féltékének felületét a barázdák és tekervények növelik.



b) Hozz három példát az életfontosságú vegetatív reflexműködésre!

---

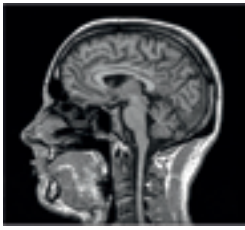
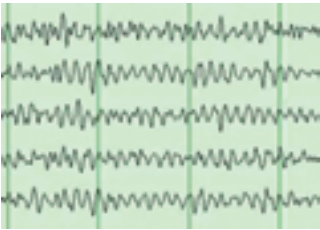

c) Nevezd meg az F agyterület részeit!

---

## 2. feladat Az agy vizsgálata

A táblázatban különböző vizsgálati módszerek felvételeit láthatod. A képek tanulmányozása után válaszolj a kérdésekre!

a) Írd a táblázat képek alatti sorába, hogy az egyes felvételek mely agyi vizsgálati módszerrel készülhettek!

b) Melyik vizsgálati módszerre vonatkoznak az alábbi állítások? Írd a számokat a a fenti táblázat alsó sorában a megfelelő cellába! Egy állítás több módszerre is vonatkozhat. Ha egyikre sem igaz az állítás, húzd át a mondatot!

1. Röntgensugár használatával rétegvételt készít.
2. Képkötő eljárás.
3. Ultrahangot alkalmaznak a vizsgálat során.
4. Ezzel a módszerrel kizárólag az agy vizsgálható.
5. Az alváskutatók is ezt a módszert használják.
6. A látgy szövetek területén részletesebb képet ad, mint a röntgensugár.
7. Mágnes- és rádióhullámok segítségével készít részletes képet.
8. Az agykéreg elektromos változásainak kimutatására szolgál.
9. Viszonylag olcsó és könnyen elérhető vizsgálati módszer.
10. Alkalmas az agy területi aktivitásának mérésére.



### 3. feladat Az agy betegségei

Az alábbi részletek egy kórházi naplóból származnak. Melyik betegsége ismered a leírásokból?

**A** fiú (13 éves) kerékpáros balesetet szenvedett, az esés során átzuhant a kerékpár kormányán, és fejével az útpadkára esett. Bukósisakja eltört. Arcán horzsolások nyomai, hasán zúzódások. Csuklója fáj, esés közben a kezére támaszkodott.

Az esésre nem emlékszik, a részleteket szemtanúk elbeszéléseiből tudjuk. Hányingere van és szédül. \_\_\_\_\_

**B** személyt (75 éves) mentők hozták az ambulanciára, arcának bal oldala petyhüdt, bal oldali szemhéja lecsukódva, ajkainak bal oldala lefittyedve, pupillája fényre nem reagál. Szédülésre, hányingerre panaszodik, beszéde zavaros, értelmetlen mondatokat mond, összekeveri a szavakat. Bal kezét nehezen mozgatja. \_\_\_\_\_

**C** hölgy (62 éves) emlékezetkiesésre panaszodik, nehezen tudja előhívni régi emlékeit. Sokszor nem jutnak eszébe a megfelelő szavak, valamint ismerőseinek arca mellé nem tud neveket rendelni. Mindent fel kell írnia, mert nagyon nehezen tud megjegyezni új információkat. Nehéz gondolkodásra panaszodik. Az elmúlt időszakban közönyös, levert. \_\_\_\_\_

**D** páciens (34 éves) kórtörténetében beszámol egy pár hete történő kullancscsípésről, mely ellen védőoltást korábban nem kapott. Magas lázzal, erős fejfájással, ízületi fájdalmakkal érkezett osztályunkra. Úgy érzi, hogy a kézujjai nem működnek tökéletesen. \_\_\_\_\_

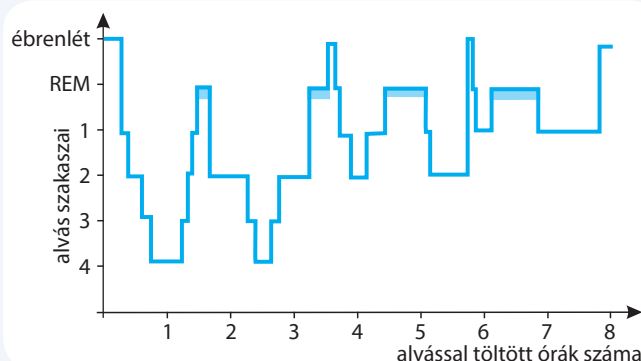
### 4. feladat Az alvás szakaszai

Az ábrán egy hypnogramot látsz, mely az ember alvási ciklusait mutatja. Olvasd el a szöveget, majd válaszolj a kérdésekre!

Az alvás kezdetén az izmok állapota még az éber állapothoz hasonló, a szívritmus és a légzésszám azonban csökken. Ezt az időszakot lassú hullámú alvásnak (SWS – slow wave sleep) nevezik. Az SWS-től jól elkülöníthető a REM (rapid eye movement) fázis, amelyre a gyors szemmozgások nagyon jellemzőek. A légzés szabálytalanabb, gyorsabb, és kevésbé mélyek a levegővételek. A végtagok izmai átmenetileg képtelenek a mozgásra. Az álmok többsége a REM fázisban jelentkezik. A vizsgálatok szerint ekkor az agynak azok a területei aktívak, amelyek a tanulásban, a gondolkodásban, a dolgok megszervezésében vesznek részt.

Minden alvási ciklus 5 fázisból áll. Ezek jellemzői a következők:

- 1. SWS 1. fázis:** Átmenetet képez az éber és az alvó állapot között. Az agyhullámok frekvenciája 13–30 Hz, de néhány lassú agyhullám (4–8 Hz) is jelentkezik. Az izmok aktivitása csökken.
- 2. SWS 2. fázis:** Felszínes alvási periódus, mely alatt a szemmozgás abbamarad, 15 Hz körüli frekvenciájú alvási orsók jelentkeznek. A szívritmus és a testhőmérséklet értéke is csökken.
- 3. SWS 3. fázis:** Rendkívül kicsi frekvenciájú (1–3 Hz) agyhullámok jellemzik. A vérnyomás csökken, a légzés lassul.
- 4. SWS 4. fázis:** A legmélyebb alvás fázisa. Szemmozgás nincs, az izomtónus erősen csökken, de nem szűnik meg. Ekkor szabadulnak fel a növekedési hormonok.
- 5. REM fázis:** Erős agyi aktivitás jellemzi, ekkor álmodunk. A nemi szervek vérbősége fokozódhat, férfiaknál spon-tán erekció jelenhet meg. Legtöbbször ebből a fázisból ébredünk fel reggel.



A hypnogram alapján írd le, milyen sorrendben követik egymást a fázisok egy ciklus során!

## 1. feladat

## Zsolti vizsgájának élettana

Zsolti egyetemista, korán kel, mert vizsgázni indul egy rettegett tantárgyból, egy szigoráról híres vizsgáztatóhoz. Mindössze pár falatot tud csak reggelire bekapni, gyomra mozdulatlan. Sietnie kell, hogy időre odaérjen, feszített tempóban halad az egyetemre, de nem esik neheze, izmai könnyedén viselik a fokozott igénybevételt. A vizsgáztató ajtaja előtt már ott várakoznak csoporttársai, Zsolti is beáll a sorba. Ahogy közeledik az ő ideje, egyre jobban izgul, tenyere izzad, légzése szaporábbá válik, hátán veríték csorog. Kijön az utolsó vizsgázó, és Zsolti belép a tanár szobájába. Véletlenül megbotlik a küszöbön, de sikerül megtámaszkodnia az ajtókeretben, így nem esik el. Zavarában köszönni is elfelejt, rémülten áll a szoba közepén. Kihúzza a tételt, majd remegő kézzel leül a padhoz kidolgozni a feladatot. Sóhajt egy nagyot, majd megnyugodva és magabiztosan előveszi a tollát – nincs semmi probléma, hiszen tudja a tételt.

a) Melyik vegetatív idegrendszeri hatás érvényesül a leírt szituációban? Mi váltja ki?

---

b) Mely leírt tünetek utalnak az előző kérdésben szereplő idegrendszeri hatás fennállására? Húzd alá a szövegben a válaszokat!

c) Hogyan változik Zsolti szív működése a szituációban a nyugalmi állapothoz képest?

---

d) Bár reggelire nagyon keveset evett, Zsolti csak a vizsga után éhezett meg. Miért?

---

e) Melyik védekező reflex szerepel a szövegben? Milyen típusú reflex ez?

---

## 2. feladat

## Aki fázik... (érettségi feladat alapján)

a) Aki fázik, az vacog, azaz remeg, didereg. Befolyásolja-e a didergés az ember hőháztartását? Válaszd ki a helyes állítást, és betűjelét írd a négyzetbe!

**A:** Igen, a hőtermelést fokozza.

**B:** Igen, a hőleadást csökkenti.

**C:** Igen, a hőtermelést csökkenti.

**D:** Nem, mert az ember testhőmérséklete hidegben is állandó.

**E:** Nem, ez csak a fázás kísérőjelensége.

b) A didergő ember bőrének működése is megváltozik a szobahőmérséklethez képest. Mi történik ilyenkor? Válaszd ki a helyes állítást, és betűjelét írd a négyzetbe!

**A:** A bőr hámjának vérellátása fokozódik.

**B:** A bőr hámjának vérellátása csökken.

**C:** A bőr irharétegének vérellátása fokozódik.

**D:** A bőr irharétegének vérellátása csökken.

**E:** A bőr verejtékmirigyének termelése fokozódik.

c) A vacogáson kívül az ember és az emlősállatok viselkedése is változik környezetük lehűlésekor: topogunk, mozgunk, meleg helyre húzódunk. Melyik agyrészlet serkenti ezeket a viselkedéseket? A betűjelet írd a négyzetbe!

A: híd

B: középagy

C: talamusz

D: hipotalamusz

E: hipofízis (agyalapi mirigy)

d) Az agy „fűtőközpontja” az anyagcsere élénkségére is hat. Ha patkányokat hidegben tartanak, oxigénfogyasztásuk és szén-dioxid-termelésük is megnövekszik. Melyik az a biokémiai folyamat, amely a megnövekedett mennyiségű szén-dioxidot termeli? A helyes válasz betűjelét írd a négyzetbe!

A: fehérjeszintézis

B: szőlőcukor bioszintézise

C: DNS-szintézis

D: citromsavciklus (Szent-Györgyi–Krebs-ciklus)

E: végső (terminális) oxidáció

e) Melyik az a biokémiai folyamat, amelynek élénkülésével magyarázható a fokozott oxigénfogyasztás?

A: fehérjeszintézis

B: szőlőcukor bioszintézise

C: végső (terminális) oxidáció

D: citromsavciklus (Szent-Györgyi–Krebs-ciklus)

E: aminosav-szintézis

f) Az idegi és a hormonális rendszer közösen vesz részt a hőmérséklet szabályozásában. A patkányok jól viselik a fagyponthoz alatti hőmérsékletet is, de ha pajzsmirigyük tönkremegy, már 0 °C-os hidegben elpusztulnak. E tapasztalat alapján nevezd meg azt a hormont, amely fokozza az állat hőtermelését!

---

g) Nevezd meg azt a sejtstruktúrát, amelynek működését a fentiek értelmében serkenti a pajzsmirigy hormonja!

---

h) A leírtak alapján az „állandó testhőmérséklet” kifejezés az ember esetében is helyesbítésre szorul. Miért? Fogalmazz meg egy tényt, ami ezt az állítást alátámasztja!

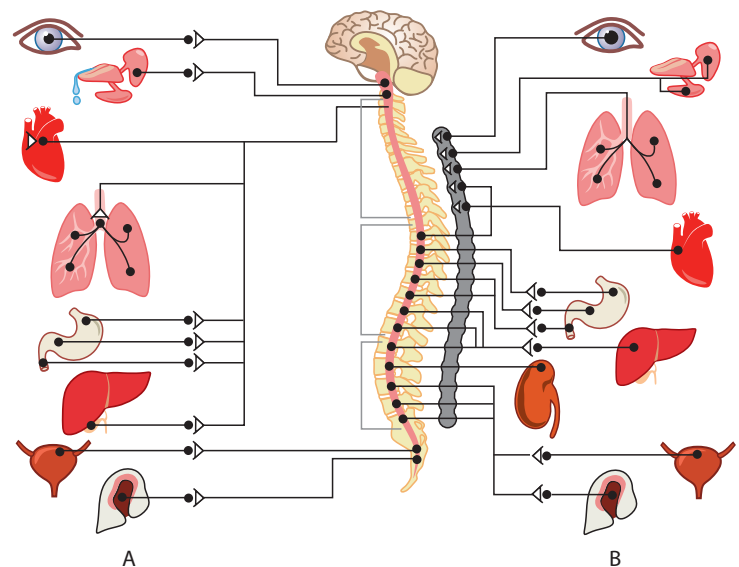
---

i) Röviden írd le, hogy mi jellemző az ember testhőmérsékletére változó külső hőmérsékleti körülmények között!

---

### 3. feladat Szimpatikus vagy paraszimpatikus

A mellékelt ábra a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszert hasonlítja össze. Tanulmányozd a rajzot, majd válaszolj a kérdésekre!



a) Hol található a tüdőt beidegző szimpatikus hatású végrehajtó idegsejtek sejttestjeit tartalmazó dúc?

---

b) Hol található a tüdőt beidegző paraszimpatikus hatású végrehajtó idegsejtek sejttestjeit tartalmazó dúc?

---

c) A szív melyik részére hatnak közvetlenül a szívet beidegző vegetatív rostok?

---

d) Melyik szervnek nincs paraszimpatikus beidegzése, csak szimpatikus?

---

#### 4. feladat A légzés szabályozása

A feladatban a légzésszabályozást vizsgáljuk. Az ábra tanulmányozásához és kitöltéséhez segítségül megadunk néhány információt:

Az **I.** és **II.** a legfontosabb tényező a légzés szabályozásában. **A** és **B** szabályozó neuroncsoportokat jelez. Az **1.** számmal jelölt folyamat izom-összehúzóddással jár. A **2.** számmal jelölt folyamat egy szerv passzív mozgása. A **3.** számmal gátló szinapszt jelöltünk. A **4.** számmal jelölt folyamat izomcsoportok elernyedése.

a) Egészítsd ki a felsorolt feliratok közül a megfelelőekkel az ábrát! Nem kell az összes feliratot felhasználnod.

- a vér CO<sub>2</sub>-koncentrációja megnő, belégzőközpont,*
- a tüdő feszülése fokozódik, kilégzőközpont,*
- a mellhártya feszülése, belégzőközpont gátlása,*
- a vér O<sub>2</sub>-koncentrációja, légzőizmok összehúzódása,*
- a tüdő kitéágulása, hörgőcskék összeesése,*
- kilégzőközpont gátlása, légzőizmok elernyedése,*
- agykérgi légzőközpont gátlása*

b) Hol találhatóak a szabályozó neuroncsoportok?

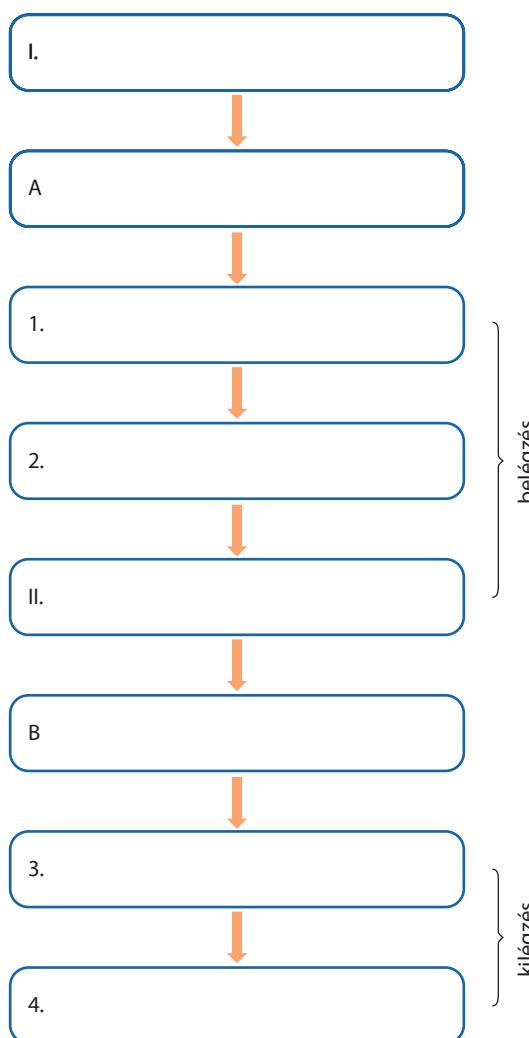
---

c) Mely esetekben állnak tudatos szabályozás alatt a légzőmozgások? Írj két példát! Honnan érkezik ilyenkor az ingerület?

---



---



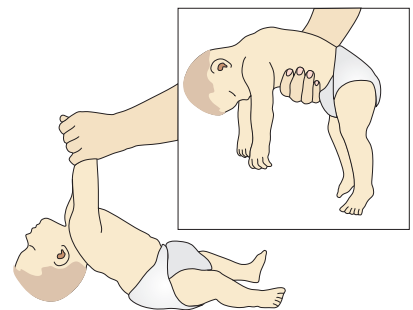
## 1. feladat Az izomműködés

Az alábbi állítások mindegyike az izomműködésről állít valótlanúságot. Tedd helyessé a mondatokat! A javított mondatokat írd a vonalra!

1. A harántcsíkolt izomszövet lassú, de kitartó összehúzódásra képes.  
\_\_\_\_\_
2. Az izom-összehúzódás energiaigényét megfelelő oxigénellátás esetén a tejsavas erjedés fedezi.  
\_\_\_\_\_
3. Az izom-összehúzódást az izomrostban található fehérjefonalak hozzák létre, a vastagabb aktin és a vékonyabb miozin.  
\_\_\_\_\_
4. A vázizmok működését a vegetatív idegrendszer szabályozza.  
\_\_\_\_\_
5. A vázizmok összehúzódásáért az izommal szinapszist alkotó köztes neuronok a felelősek.  
\_\_\_\_\_
6. Ha az izmot több, egymást követő inger éri, rángás következik be.  
\_\_\_\_\_
7. A tartós izom-összehúzódás a vázizmok kóros állapota.  
\_\_\_\_\_
8. A mozgatóneuronok sejttestének elhelyezkedése a gerincvelőn belül nem függ az izom helyétől.  
\_\_\_\_\_

## 2. feladat Hipotónia

A hipotónia kórosan csökkent izomtónust jelent. Ez a leggyakoribb izomtónus-eloszlási zavar a sérült, agykárosodott koraszülöttekben, csecsemőkben. Az ilyen csecsemő laza izomzatú „rongybaba”, fejét, majd hátát nem tudja tartani. A hipotón izomzat tapintásra lágy, tésztaszterű, „szétfolyó” jellegű. A baba normál testsúly mellett is kövérnek, pufóknak tűnik, vagy soványnak hat az izomtérfogat csökkenése miatt. A hason fekvést nem szereti, későn és nehezen ül fel, rosszabb esetben ezt önállóan még 1 éves kor után sem teszi. Az idejében felismert betegség megfelelő fejlesztő tornákkal (pl. Dévény-módszer) nagymértékben javítható.



a) Mi az izomtónus? Rakd össze a fogalom definícióját a felsorolt szavakból!

*feszülési állapota   szükség   amelyre   az izmok   a mozgás   kismértékű   a testtartás   és   kivitelezése   céljából   van   állandó*

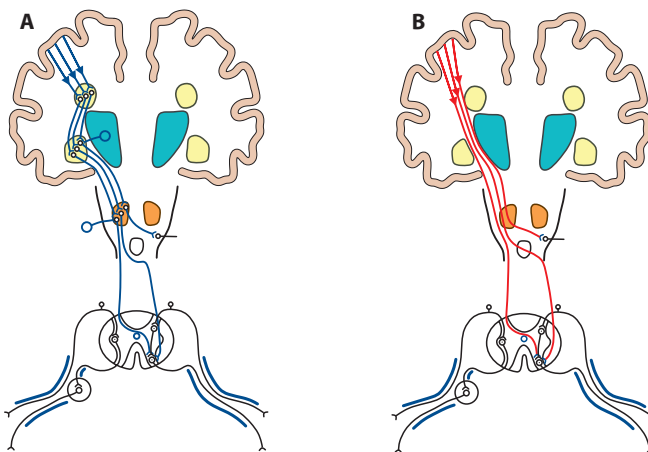
b) Mely állítás NEM igaz az izomtónusra? A megfelelő betűjelet karikázd be!

- A: Folyamatos reflexműködés eredménye.
- B: Nem tudatosuló mozgás.
- C: Feladata a testhelyzet fenntartása.
- D: Vegetatív idegrendszer szabályozza.

c) Miért jellemezhető „szétfolyónak” a hipotón babák izomzata?

### 3. feladat A mozgás szabályozása

Az ábrán a piramispálya és az extrapiramidális pályarendszer sematikus rajzát láthatod. Írd a pályák nevét az ábrák alá, valamint a megfelelő betűjelet az állítás mellé!



A: Az A-val jelölt pályára igaz      A: A B-vel jelölt pályára igaz      C: Mindkettőre igaz      D: Egyikre sem igaz

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Az automatikus mozgásokat szabályozza.</li> <li>2. Leszálló pályarendszer.</li> <li>3. Egy mozgássor begyakorlása során a szabályozás fokozatosan erre a pályára tevődik át.</li> <li>4. Megbetegedése a Parkinson-kór.</li> <li>5. Rostjai a gerincvelőig több helyen átkapcsolnak.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. A pályát alkotó idegrostok átkereszteződnek.</li> <li>7. Mozgató- és érzőrostokat egyaránt tartalmaz.</li> <li>8. Befolyással van az izomtónusra.</li> <li>9. Ez a pályarendszer aktív, amikor először próbálunk kerékpározni.</li> <li>10. Érzőpályarendszer.</li> </ol> |
|---|---|

### 4. feladat Megfigyelések

Alakítsatok csoportokat az osztályban! Készítsetek megfigyelési naplókat a felsorolt témákban. A megfigyelések alapján rögzítsetek következtetéseiteket a feltett kérdéssel kapcsolatosan!

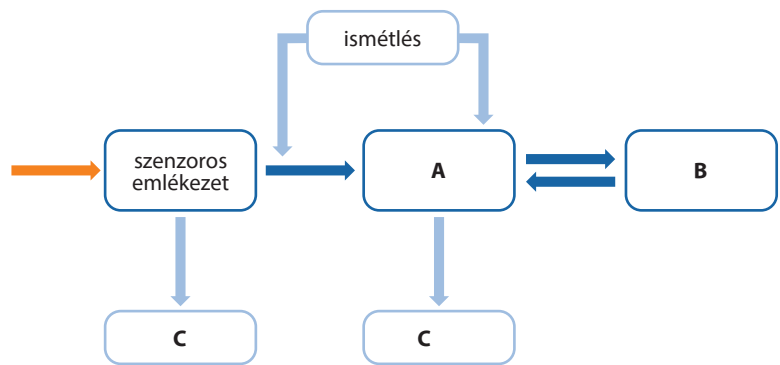
- Figyeljétek meg az írni tanuló gyerekeket! Milyen különbséget lehet megfigyelni a gyerekek odafigyelésében, írásmódjában, ceruzatartásában? Mik lehetnek az okai a különbségeknek?
- Mi eredményezheti azt, hogy közeli ismerőseinket akár már a járásukról felismerjük? Mi eredményezi az egyedi járás kialakulását? Videofelvételen rögzítsetek a számotokra jellegzetes járásokat!
- Figyeljétek meg osztálytársaitokat egy kicsit közelebbről! Keressetek mimikájukban, gesztusaikban rájuk jellemző mozgásokat! Miért nehéz leszokni olyan felesleges, gyakran illetlen beidegződésekről, mint a körömrágás, orrpiszkálás stb.?

## 1. feladat Öröklött vagy tanult?

Az alábbi mondatokban emberi magatartásformákat írtunk le. Döntsd el mindegyikről, hogy öröklött vagy tanult! Válaszodat írd a vonalra!

- a) A diákok már észre sem veszik a tanterem ablakán beszűrődő monoton utcazajt. \_\_\_\_\_
- b) Az újszülött anyja mellére téve azonnal szopni kezd. \_\_\_\_\_
- c) A citrom látványa beindítja a nyáleválasztást. \_\_\_\_\_
- d) A hároméves kisfiú este még több rajzfilmet szeretne nézni. \_\_\_\_\_
- e) A nem eltalált ajándék feletti csalódottságot nehéz elleplezni. \_\_\_\_\_
- f) Az 1 hónapos baba mosolyog. \_\_\_\_\_
- g) Ha két ismerős találkozik, egy szemvillanás, a szemöldök felrántása és homlokráncolás jelzi, hogy egymásra ismernek.  
\_\_\_\_\_
- h) Tanára által sokszor elmarasztalt diák teljesítménye drasztikusan romlik. \_\_\_\_\_
- i) A kisgyermek a homokozóban összeverekedik egy lapáton. \_\_\_\_\_
- j) A z óvodás odahúzza a széket az asztalhoz, hogy elérje rajta a banánt. \_\_\_\_\_

## 2. feladat A memória kialakulásának folyamata



Az ábrán azt a folyamatot láthatod, amely egy csellóórán részt vevő diák agyában történik. Az ábra jeleivel válaszolj a kérdésekre!

- Rövid távú memória.
- Az érzékszervi információk áttevődnek egy másik agyterületre.
- Hosszú távú memória.
- Ez az út akkor aktív, ha valamely probléma megoldásához a frissen szerzett adatokat és a régebben tanultakat egyszerre kell használni.
- Felejtés.
- Sérülése emlékezetkieséshez vezet.
- Ez az út vezet az információk tartós tárolásához.

### 3. feladat A tanulás vizsgálata

Olvasd el figyelmesen a szöveget, majd ismereteid alapján válaszolj a kérdésekre!



A Chicago Egyetem kutatói 200 egyetemi hallgatót (főként nőket) kértek meg arra, hogy próbáljanak ki egy videojátékot. Az alanyoknak a teszteket megelőzően nem volt tapasztalatuk a videojátékok terén. A játékban a résztvevőknek mindkét kezükre szükségük volt, ezenkívül a tereptárgyakat és a pálya térképét is memorizálniuk kellett. A tudósok ún. elsőszemélyű lövöldözős játékokat alkalmaztak a vizsgálat során, amelyek célja az ellenfelek likvidálása és saját életünk megóvása.

Az alanyok először mindenféle előképzettség nélkül játszották a játékot. Ezt követően megtanították őket, hogyan legyenek jobbak a játékban, és ismét tesztelték a képességeiket. A játékosokat három csoportra osztották: az első csoport tagjait reggel tanították be a játék használatára, és 12 órával később tesztelték a képességeiket. A második csoportot 24 óra elteltével tesztelték. A harmadik csoport este kapott tréninget, és csak reggel mérték fel a képességeiket. Az eredmények szerint a harmadik, „alvós” csoport érte el a legjobb eredményeket, a legrosszabbul a reggel betanított és este tesztelt csoport tagjai teljesítettek.

(Forrás: vital.hu)

a) Miért teljesítettek jobban az alvós csoport tagjai?

---

b) Miért teljesítettek rosszul a reggel betanított és este tesztelt csoport tagjai?

---

c) Karikázd be azoknak a tényezőknek a betűjelét, mely a tanulást befolyásolja!

**A:** felismerés  
**E:** képességek

**B:** hajszín  
**F:** ismétlés

**C:** figyelem  
**G:** kiváló látás

**D:** testmagasság

d) Mi a logikus tanulás?

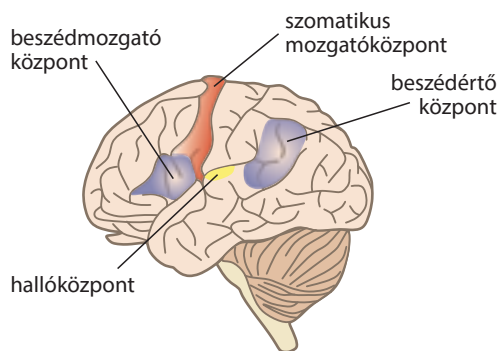
---

### 4. feladat A beszéd

Az ábrán a beszéddel kapcsolatos agykérgi központokat látod. Példánkban egy embert arra kéri a beszélgetőtársa, hogy mondja meg a nevét. Milyen sorrendben aktiválódnak a központok?

Írd be a táblázatba helyes sorrendben az egyes lépésekben részt vevő szerv/agyterület nevét, valamint a lezajló folyamatok betűjelét!

- A:** A hallott hangok értelmet nyernek, vagyis megértjük a mondatot.
- B:** Idegsejtjei működésbe hozzák a gége, nyelv és ajkak izmait, amelyek megformálják a hangokat.
- C:** A felszólítást közlő személy hangja először itt kelt ingerületet.
- D:** Előhívjuk a memóriánkból a név emlékét, létrejön a válasz.
- E:** Kialakul a hallásérzet.

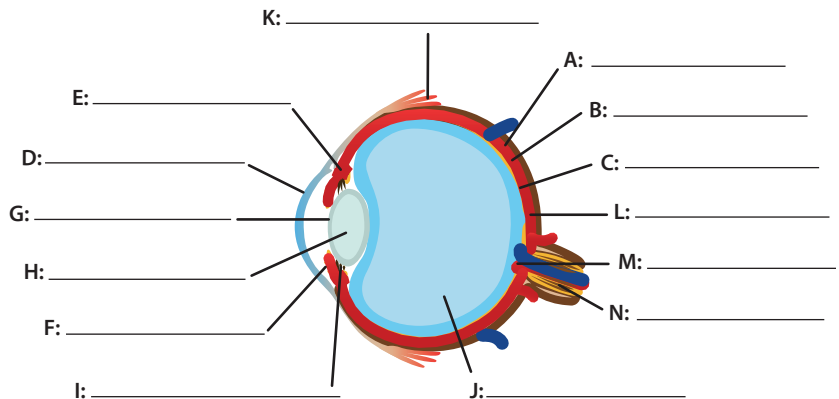


	A szerv/agyterület neve	A lezajló folyamat
0.		
1.		
2.		
3.		
4.		



## 1. feladat Látod?

- a) Egészítsd ki az ábrát a szem jelölt részeinek megnevezésével!



- b) Írd az állítások mellé a megfelelő szemrészlet betűjelét!

1.	Változtatható fénytörő képességű részlet.	
2.	Közelre nézéskor összehúzódik.	
3.	Erős fényben apró izmai összehúzódnak.	
4.	Az éleslátás helye az ideghártyán.	
5.	Rajta tapadnak a szemmozgató izmok.	
6.	Ezen a nyíláson jut be a fény a szembe.	
7.	A látóideg kilépési helye.	
8.	Az ínhártya elülső, átlátszó folytatása.	
9.	Az érhártya folytatása, pigmentjei a szem színét adják.	
10.	Változó domborúsága biztosítja, hogy közelre és távolra is élesen lássunk.	
11.	Ezen a helyen nincsenek receptorok az ideghártyán.	
12.	A szem erős, kötőszövetes védőburka.	
13.	Erei táplálják a szem többi rétegét.	
14.	Tartalmazza a fotoreceptorokat.	
15.	Távolra nézéskor megfeszülnek.	
16.	Biztosítja a szemgolyó mozgásait.	

## 2. feladat A látás pályája

Sárka szemüveges, az utcán is állandóan viselnie kell a szemüveget, hogy el tudja olvasni a kiírásokat, az utcaneveket és az autóbuszok számait. Ha azonban könyvet kezd olvasni, leteszi a szemüveget, és közelről nézi a szöveget, így látja élesen.

Nagymama egész életében jól látott, de öregségére az olvasáshoz szemüveget kell feltennie, mert nem tudja eléggé távol tartani a könyvet ahhoz, hogy lássa a betűket. A tésztát szemüveg nélkül gyúrja. A látásuk különben jó, a leírtakon kívül más szemészeti elváltozásuk nincsen.

Írd az állítások mellé a megfelelő betűjelet!



- A:** Sárka látáshibájára igaz
- B:** Nagymama látáshibájára igaz
- C:** Mindkettőre igaz
- D:** Egyikre sem igaz
1. Közellátás.
  2. Távollátás.
  3. Szemüveg nélkül a fénysugarak a retina előtt metszik egymást.
  4. Szemüveg nélkül a fénysugarak a retina mögött metszenék egymást.
  5. A retinára vetülő kép nem éles.
  6. A hibát okozhatja a szemlencse rugalmatlansága.
  7. A hibát okozhatja, hogy a szem tengelye hosszabb a szükségesnél.
  8. A hibát okozhatja a szivárványhártya színe.
  9. Időskorban jellegzetes látáshiba.
  10. Homorú lencsével korrigálható töréshiba.
  11. Domború lencsével korrigálható töréshiba.

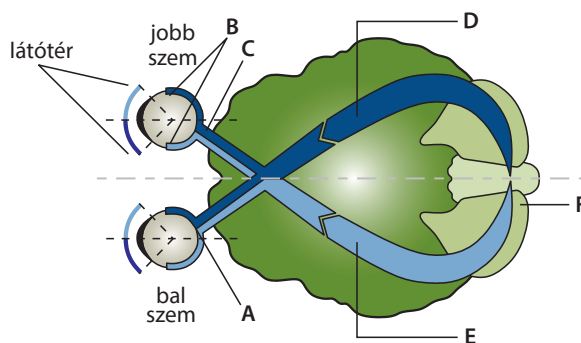
### 3. feladat A látás pályája

a) Nevezd meg pontosan a látásérzet kialakulásának helyét, és add meg betűjelét!

\_\_\_\_\_

b) Add meg a megnevezett részletek betűjelét!

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| ideghártya            | <input type="checkbox"/> |
| vakfolt               | <input type="checkbox"/> |
| bal oldali látópálya  | <input type="checkbox"/> |
| jobb oldali látópálya | <input type="checkbox"/> |
| látóideg              | <input type="checkbox"/> |
| látókéreg             | <input type="checkbox"/> |



c) Olvasd le a rajzról a jobb oldali látótérből a két szembe érkező fénysugarak által keltett ingerület útját! A helytelen szavakat húzd ki a felsorolásból!

*jobb oldali látótér → jobb szem retinájának orr/halánték felőli része és a bal szem retinájának orr/halánték felőli része → jobb látóideg külső/középvonal felé eső rostjai és a bal látóideg külső/középvonal felé eső rostjai → látóideg-keresztződés → bal/jobboldali látópálya → bal/jobboldali látókéreg*

d) Nevezd meg azt az – ábrán nem jelölt – agyrészletet, amelyben a retinában elhelyezkedő idegsejtek axonjai szinapszist alkotnak a következő idegsejtekkel!

\_\_\_\_\_

### 4. feladat Alkalmazkodás a sötétbe

Matyi egy nyári napon a verőfényről sötét pincébe lép. Először nem lát semmit. Pár perc múlva kissé jobban látja a tárgyakat, de csak a szürke árnyalataiban. Kb. fél órába is beletelik, mire egész rendesen tájékozódik a pincében, igaz, a színeket nem ismeri fel.

a) Hogyan változik a pupilla tágassága, amikor a fényről a sötétbe lép?

\_\_\_\_\_

b) Ideghártyájának mely típusú receptorsejtjei aktívak a félhomályban?

\_\_\_\_\_

c) Miért nem lát színeket a gyenge megvilágítás mellett?

\_\_\_\_\_

d) Az ábra a kétféle receptorsejt eloszlását mutatja a retinában, a sárgafolttól való távolság függvényében. A sárgafolt helye az x tengelyen a 0 fok.

Állapítsd meg, hogy mit jelentenek az ábra betűi!

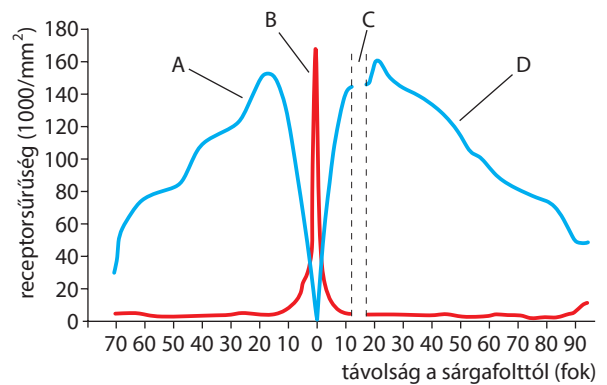
A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

C: \_\_\_\_\_

e) Matyi úgy találja, hogy ha kicsit a tárgyak mellé néz a félhomályban, akkor jobban látja őket, mintha egyenesen rájuk nézne.

Az ábra alapján magyarázd meg Matyi tapasztalatát!



f) A rodopszin a pálcikákban található látófehérje, amelynek alkotói egy fehérje (opszin) és a hozzá kapcsolódó A-vitamin-származék. Fény hatására az A-vitamin-származék térszerkezete megváltozik, ennek következtében az leválik a fehérjéről. A szabaddá vált opszin indítja el a folyamatot, amelynek hatására kialakul az ingerület. A fényben elbomlott rodopszin lassan, több 10 perc alatt alakul vissza a sötétben.

A szöveg alapján értelmezd, hogy miért kellett 30 perc ahhoz, hogy Matyi a sötétben a lehető legjobban lásson!

g) Az élő sejteket felépítő szerves vegyületek mely csoportjába tartozik az A-vitamin?

A \_\_\_\_\_ közé, azon belül a \_\_\_\_\_ közé.

h) Mi az A-vitaminnal rokon vegyületek szerepe a növényekben?

i) „Aki sok sárgarépat eszik, jól fog tudni fütyülni” – tartja a szólás, amelynek igazságát nem bizonyította senki. Alakítsd át a szólást a fentiek alapján úgy, hogy a látásra igaz legyen!

## 5. feladat Illúziók

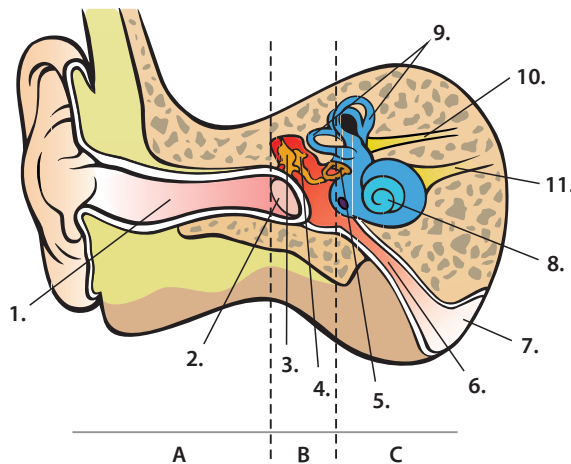
Alkossatok párokat! Válasszátok ki az optikai illúziók egy típusát az alábbiak közül, mutassátok be három példán és értelmezzétek azokat! Ha tudjátok, hozzatok kapcsolatba az illúziók kialakulását a fenti szöveggel! Poszterre készítsétek el a bemutatót! Állítsátok ki a posztereket!

1. Perspektívával kapcsolatos illúziók
2. Kontrasztal kapcsolatos illúziók
3. Színlátással kapcsolatos illúziók
4. Mozgásokkal kapcsolatos illúziók
5. Méretállandósággal kapcsolatos illúziók
6. Kettős jelentésű képek
7. Háromdimenziós képek, mozi
8. Illúziók Escher művészetében
9. Illúziók Victor Vasarely művészetében

## 1. feladat Csupa fül

a) Nevezd meg a számokkal jelölt részleteket!

1. \_\_\_\_\_ 7. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_ 8. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_ 9. \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_ 10. \_\_\_\_\_  
 5. \_\_\_\_\_ 11. \_\_\_\_\_  
 6. \_\_\_\_\_

b) Nevezd meg, hogy a fül mely nagy részeit jelöli az **A**, **B** és **C** betű! Ezután töltsd ki a táblázatot!

	A	B	C
Részlet neve			
Mi tölti ki az üreget?			
Mi vezeti a hangrezgéseket?			

c) Írd a részletek számjelét az állítások után!

- Érzőrostokat tartalmazó agyidegek.   
 A hallás receptorsejtjeit tartalmazza.   
 Mirigyei termelik a fülzsírt.   
 Egymáshoz ízülettel kapcsolódó csontok.     
 Segítségével történik a nyomáskülönbség kiegyenlítése a dobhártya két oldalán.

- Az ovális ablakot megrezgető csont.   
 A táplálék útja és a légutak itt keresztezik egymást.   
 A rezgések erről a rugalmas lemezről tevődnek át a kalapácsra.   
 Az egyensúlyérzékelés receptorait tartalmazza.

## 2. feladat Legbelül

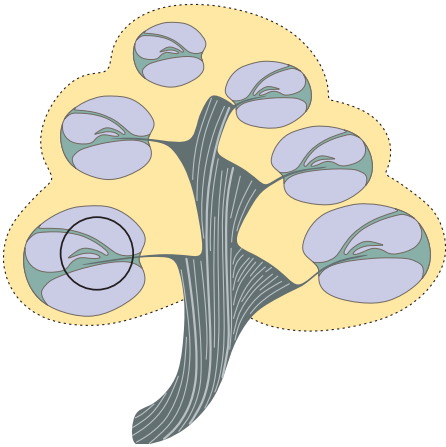
a) Egészítsd ki a szöveget!

A hallás receptorsejtjei adekvát ingerük szerint \_\_\_\_\_ receptorok. A csiga belsejében lévő folyadék rezgése megrezgeti a(z) \_\_\_\_\_-t, ezáltal a receptorsejtek tetején lévő \_\_\_\_\_ hozzáérnek a(z) \_\_\_\_\_-hoz/-hez-höz. Ez az inger kelt bennük ingerületet, amelyet a \_\_\_\_\_ szállít a központi idegrendszerbe. A hallópálya átkapcsolódik a \_\_\_\_\_-ban/-ben, majd az érzet a nagyagy \_\_\_\_\_-lebenyében alakul ki.

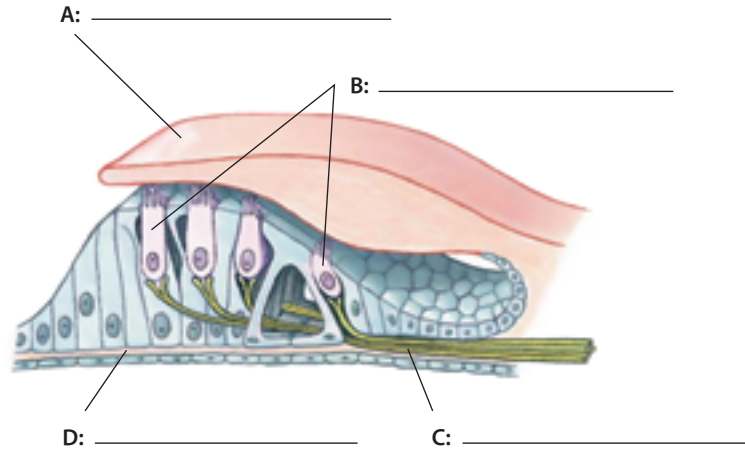
b) Az I. ábra a hártás labirintus egy részének keresztmetszetét mutatja. A bekarikázott részlet kinagyítva látható a II. ábrán.

Hogy nevezik ezt a részt? \_\_\_\_\_

Írd be a II. ábrába a betűvel jelölt képletek neveit!



I. ábra



II. ábra

### 3. feladat Szédítő élmények

Az egyensúlyszerv kutatásában játszott szerepéért 1914-ben Nobel-díjban részesült Bárány Róbert magyar származású tudós orvos. A Bécsi Orvostudományi Egyetem fülészetén dolgozva felfigyelt arra, hogy azok a betegek, akiknek fülét a vizsgálat előtt vízzel kiöblítette, gyakran szédülésről panaszkodtak. A szédülés azoknál a pácienseknél nem következett be, akiknek a fülét langyos vízzel öblítette, csak azoknál, akiknél a mosóvíz túl meleg volt vagy kihűlt. Bárány doktor arra a következtetésre jutott, hogy a betegek egyensúlyt érzékelő szervét ingerelte a hőmérséklet-változás, ezért forgott velük a világ.

a) Tekintettel az emberi test általános belső hőmérsékletére, mit gondolsz, hány fokok volt az optimális fülmosó folyadék?

\_\_\_\_\_

b) A hidegebb vagy melegebb víz a belső fül folyadékának áramlását váltotta ki. A belső fül labirintusszervének mely részében keletkezett ekkor ingerület?

\_\_\_\_\_

c) Hozz példát a hétköznapi életből, amikor a belső fülben áramló folyadék szédülést vált ki!

\_\_\_\_\_

d) Mi lehet az oka, hogy erős hanghatások is szédülést válthatnak ki?

\_\_\_\_\_

e) „Két lábam a levegőben kalimpál, térdem kifordul, csuklóm becsuklik, hajam a szemembe lóg, a vér a fejembe tolu – a padló felszalad a plafonra, és tótágast állanak a falak” – írja Karinthy Frigyes a *Lógok a szeren* című novellájában.

A főhős labirintusszervének melyik részében helyezkednek el azok a receptorsejtek, amelyek ingerülete jelzi az agyának, hogy feje tótágast áll?

\_\_\_\_\_

f) Közvetlenül mi ingerli a labirintusszervnek ebben a részében a receptorsejteket?

---

g) Az egyensúlyozás érzékszervén kívül más receptorok is részt vesznek a fej térbeli helyzetéről alkotott észlelet kialakításában. Nevez meg ezek közül kettőt!

---

### 4. feladat Hangerő és hallásromlás

A mellékelt ábra a hallásvizsgálatok eredményének rögzítéséhez használt audiogramok mintájára mutatja be azt, hogy a környezetünkben előforduló hangok milyen erősségűek és magasságúak. A hangerő a függőleges tengely mentén lefelé nő. A „normál hallás” azt a küszöböt mutatja, amelynek megfelelő erősségű hangokat ép füllel már meghall az ember.

a) Írd a felső téglalapokba, hogy melyek „mély hangok” és melyek „magas hangok”!

b) A lila mezőbe írt betűk az egyes beszédhangok átlagos erősségét és magasságát ábrázolják. Számozd meg az alábbi szavakat aszerint, hogy egy időskori hallásromlásban szenvedő ember melyik szót hallja meg legjobban és legkevésbé! Kezdd a legkönnyebben hallhatóval! Válaszodat indokold!

giccs                      szipog                      zene

---

Indoklás: \_\_\_\_\_

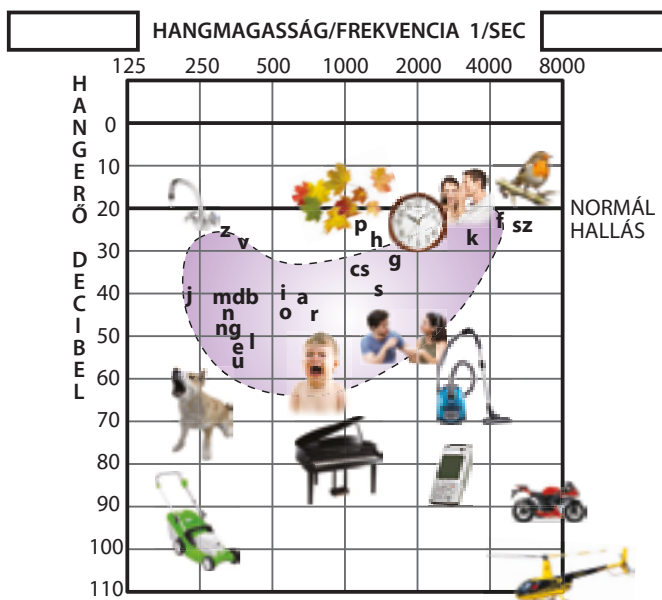
c) 90 decibel (dB) felett fül dugót ajánlatos használni a munkahelyeken. Piros színnel jelöld ennek határát az ábrán!

d) A tankönyv alapján jelöld az ábrán a könnyűzenei koncertek és a fülhallgatóval hallgatott zene hangerejét!

e) A halláscsökkenéseket két nagy csoportba sorolják: a vezetékes csökkenés a külső és középfület érintő, általában spontán gyógyuló vagy gyógyítható elváltozásokat jelenti, amelyek a hang vezetését akadályozzák. Idegi halláscsökkenésnek a belső fül szőrsejtjeinek vagy a hallóidegnek a nehezebben kezelhető károsodásait nevezzük.

Írd a hallásromlás okai elé, hogy vezetékes (V) vagy idegi (I) halláscsökkenést okoznak! A 3. oszlopba pedig írd be, hogy a külső, közép- vagy a belső fület (vagy ezek közül melyek határfelületét) érinti az elváltozás! Egy sort kitöltöttünk.

	1. A garat felől a fülkürtön a fülbe jutó kórokozók gyulladást okoznak, a hallószerv fülkürttel kapcsolatos ürege megtelik gennyel.	
	2. A dobhártya sérülései is halláscsökkenést okoznak.	
I	3. Időskorban a csiga szőrsejtjei elkezdenek pusztulni.	belső fül
	4. A fülzsír gombócba összegyűlve szintén hallásromlást okozhat.	
	5. A kengyel kóros csontosodás révén rögzülhet az ovális ablakhoz.	
	6. A zajártalom a szőrsejtek pusztulását okozza.	



**1. feladat** Az ember szaglása

Párban dolgozva gyűjtsétek össze az ember szaglásának funkcióit!

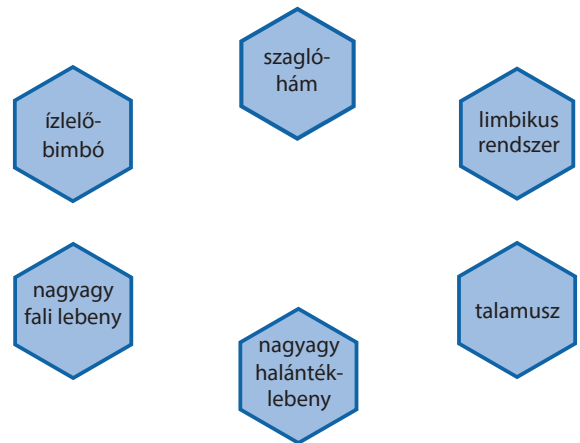
---



---

**2. feladat** Az ingerület útja

Az ábrán a szaglás és az ízérezékelés ingerületének állomásait látod összekeverve. Kösd össze a szaglás és az ízérezékelés ingerületi útját külön-külön vonallal! Kezdd a receptortól!

**3. feladat** Ízlelő

a) Melyik alapízt érzi az ember, amikor a felsorolt anyagokat ízeleli?

1. alkálifémek sói: \_\_\_\_\_
2. magnéziumsók, nehézfémek sói, növényi alkaloidok (pl. a kinin): \_\_\_\_\_
3. almasav, citromsav, ecetsav, tejsav: \_\_\_\_\_
4. alkoholok, mono- és diszacharidok: \_\_\_\_\_

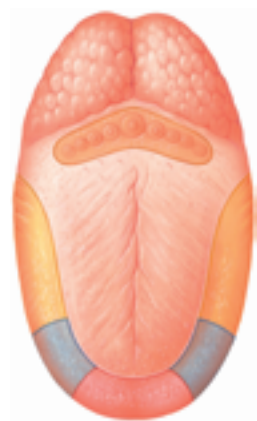
b) Írd a nyelv megfelelő részéhez az a) feladat sorszámait aszerint, hogy főként hol helyezkednek el azok az ízlelőbimbók, amelyekkel az adott anyagok alapízeit érzékeljük!

c) Nevezd meg a nyelv mikroszkopikus egységeit, amelyekbe az ízelelés receptorsejtjei tömörülnek!

---

d) Mit jelent, hogy ezek a receptorok kemoreceptorok? Karikázd be a helyes válasz betűjelét!

- A:** Csak kémiai ingerekre jönnek ingerületbe.  
**B:** Kémiai ingerekre a legalacsonyabb az ingerküszöbük.  
**C:** Kémiai ingerekre a legmagasabb az ingerküszöbük.  
**D:** Mechanikai ingerek kémiai változást indukálnak bennük.  
**E:** Elektromos ingerek kémiai változást indukálnak bennük.



#### 4. feladat Kóstoló

- a) Nézzetek utána, mit neveznek az 5. alapíznek! Mi a neve, melyik vegyület jellemző íze, milyen ételben érezzük?
- \_\_\_\_\_
- b) Miért kedveli olyan sok ember az édes ízt? Hogyan alakulhatott ki az édes íz kedvelése az evolúció során?
- \_\_\_\_\_
- c) Miért ajánlják gyerekeknek, hogy a keserű pirulát nyelvük alá tegyék, onnan sok vízzel öblítve nyeljék le?
- \_\_\_\_\_
- d) Keressetek szakácművészeti példákat arra, hogy az ízérzés kialakulásában a tapintásérzékelés is szerepet játszik!
- \_\_\_\_\_
- e) Gyűjtsetek példákat további receptorfélésekre, amelyek befolyásolják az ízérzet kialakulását!

Példa ételekre és italokra, amelyek ízlelésében ezek komoly szerepet játszanak:

\_\_\_\_\_

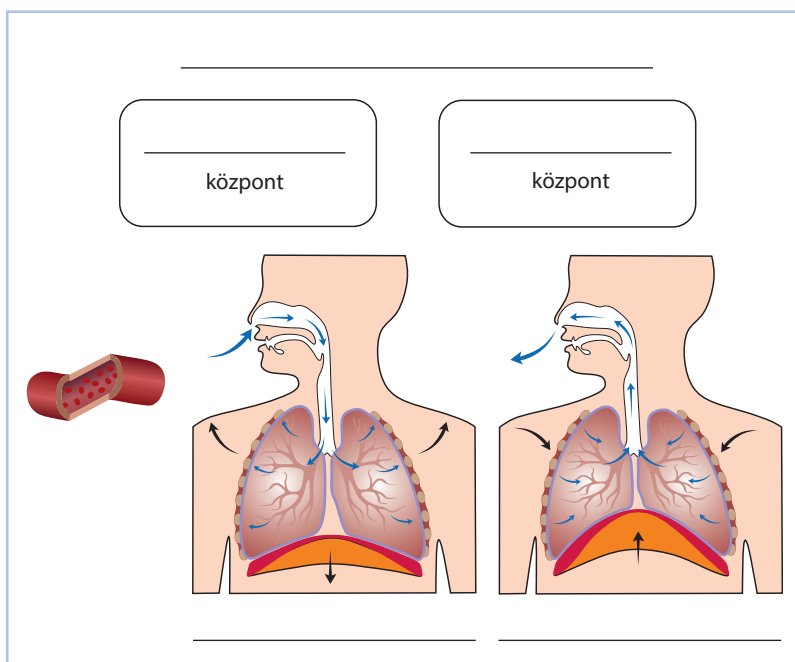
#### 5. feladat Receptorok a légzés szabályozásában

Receptoraink nemcsak a külvilág, hanem saját testünk ingereit is érzékelik. Az ábra a légzés szabályozását mutatja be.

- a) Írd be a megfelelő rajz alá, hogy „be-légzés” és „kilégzés”!
- b) Agyunk melyik részletében helyezkednek el a légzésszabályozásban közreműködő központok? Írd be az agyrészlet nevét az ábrába! A két központ nevét is tüntesd fel!

- c) Nevezd meg, mely inger hatására keletkezik ingerület a belégzést serkentő kemoreceptorban!
- \_\_\_\_\_

- d) Nevezd meg, mely inger hatására, a légzési folyamat mely szakaszában keletkezik ingerület a légzésszabályozásban szereplő mechanoreceptorban!
- \_\_\_\_\_



- e) Rajzolj a kémiai receptor helyétől lila nyilat ahhoz a légzőközpontoz, amelyet serkent a receptorból érkező ingerület!
- f) Rajzolj a mechanikai receptor helyétől zöld nyilat ahhoz a légzőközpontoz, amelyet serkent a receptorból érkező ingerület! Ügyelj arra is, hogy melyik rajz szerinti állapotban alakul ki az inger!

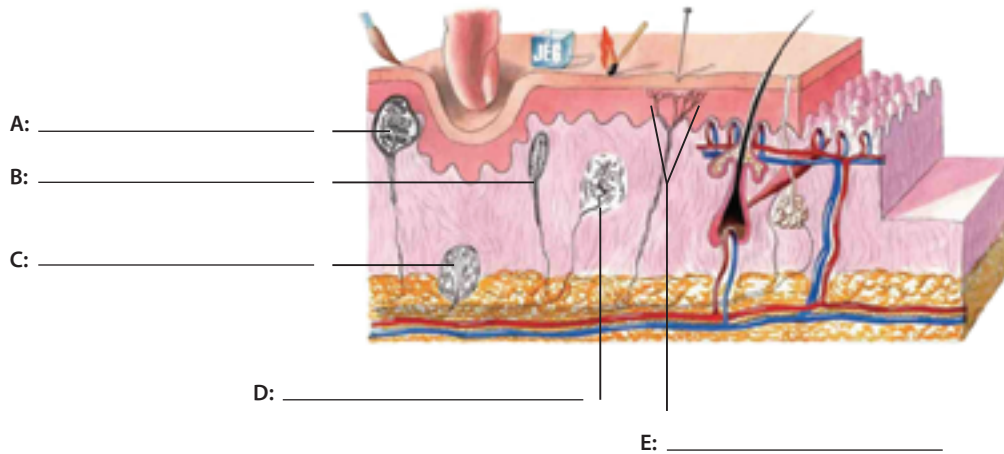


## 1. feladat

## Érezz a kezdeddel!

a) Írd be az ábrába a megnevezéseket!

*hidegreceptor; melegreceptor; tapintóreceptor; fájdalomérző csupasz idegvégződés; nyomásérzékelő receptor*



b) Válaszolj a megfelelő receptor betűjelével!

1. Mechanoreceptorok.
2. Termoreceptorok.
3. Nincsen adekvát ingere.
4. A bőrt károsító hatásokra érzékeny.
5. Mindig a bőr felszínének közelében helyezkedik el.
6. Akkor jön ingerületbe, ha kezünkkel simítva akarjuk megállapítani egy ruha anyagát.
7. Ingerületbe jön, ha langyos víz után hidegbe nyúlunk.
8. Ingerületbe jön, ha kezünkben tartva akarjuk megbecsülni egy tárgy tömegét.
9. A hőmérséklet változására érzékeny receptorok.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 2. feladat

## Hogyan függ?

Végeztétek el a tankönyv 139. oldalán leírt 1. kísérletet! A kísérlet tapasztalatai és ismereteid alapján írd az összehasonlított mennyiségek után a következő szavak valamelyikét!

*kisebb; nagyobb; nem állapítható meg*

1. Ha a legközelebbi tapintóreceptorok távolsága egymástól nagyobb, a receptorsűrűség az adott testrész bőrén:

\_\_\_\_\_

2. Ha a tapintóreceptorok sűrűsége a bőrön nagyobb, a tapintás pontossága: \_\_\_\_\_

3. Ha a kétpontküszöb értéke egy testrészen nagyobb, a testrész érző képviselőjének nagysága a nagyagy érzőmezőben: \_\_\_\_\_

4. Nagyobb felületű testrész képviselőjének mérete a nagyagy érzőmezőben: \_\_\_\_\_

### 3. feladat **Mi fáj? Gyere, mesélj!**

- a) Gyűjts 2-2 példát a különböző okok miatt kialakuló fájdalmakra!

mechanikai ok miatt: \_\_\_\_\_

kémiai ok miatt: \_\_\_\_\_

hőmérséklet miatt: \_\_\_\_\_

a szervezetben kialakuló gyulladás miatt: \_\_\_\_\_

- b) Létezik egy igen ritka genetikai betegség, a CIPA, amely más tünetek mellett a fájdalomérzet teljes hiányával jár. A betegek kihordhatnak akár egy vakbélgyulladást anélkül, hogy észrevennék. A CIPA-val született gyerekek állandó felügyeletre szorulnak, mégis kevesen érik meg a hároméves kort.

Alakítsatok kis csoportokat! Gyűjtsétek össze, hogy milyen következményei lehetnek, ha valaki egyáltalán nem érez fájdalmat! Beszéljétek meg következtetéseiteket a többi csoporttal! Nézzetek utána a CIPA-s betegek tüneteinek!

\_\_\_\_\_

- c) Mit gondolsz, mi lehet a fájdalomérzet funkciója

hirtelen, a sérülés utáni pillanatokban? \_\_\_\_\_

később, a sérülés utáni napokban? \_\_\_\_\_

- d) A fájdalomküszöb az a legkisebb ingerintenzitás, amely mellett már éppen kialakul a fájdalomérzet.

Tapasztalataid alapján húzd alá feketével azokat a hatásokat, amelyek csökkentik a fájdalomküszöböt! Húzd alá pirossal azokat a hatásokat, amelyek növelik a fájdalomküszöböt!

*szorongás, izgalom, magabiztosság, bizalom az orvosban, rossz egészség, érdeklődés valami iránt,*

*éhség, más forrásból származó fájdalom, fájdalomcsillapítók, aggodalom,*

*másra való figyelem-összpontosítás, kimerültség, álmatlanság, unalom, érzéstelenítők*

- e) A fentiek fényében értelmezd Petőfi Sándor *Arany Lacinak* című verse alábbi sorait! Jellemezd a költő által leírt fájdalomcsillapítási módszert!

*„Meg talállak csípni,*

*Igy ni!*

*Ugye fáj?*

*Hát ne kiabálj.*

*Szájadat betedd,*

*S nyisd ki füledet,*

*Nyisd ki ezt a kis kaput;*

*Majd meglátod, hogy mi fut*

*Rajta át fejedbe...”*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- f) Fájdalomcsillapításkor az első teendő lehetőség szerint megszüntetni a fájdalom okát. A fájdalomcsillapító gyógyszerek közül enyhébb esetekben nem szteroid gyulladáscsökkentőket alkalmaznak, súlyos, hosszan tartó fájdalmaknál kábító hatású szereket.

Dolgozzatok párokban! A fájdalomküszöböt módosító hatások ismeretében gyűjtsetek nem gyógyszeres fájdalomcsillapító eljárásokat! Röviden jellemezzétek azokat feltételezett hatásmechanizmusuk szerint!

- g) Nézzetek utána, mit jelentenek az alábbi fogalmak!

fantomfájdalom: \_\_\_\_\_

endorfinok: \_\_\_\_\_

placebo: \_\_\_\_\_

# 34.

## A hormonális szabályozás. Az agyalapi mirigy

### 1. feladat Az ember belső elválasztású mirigyei

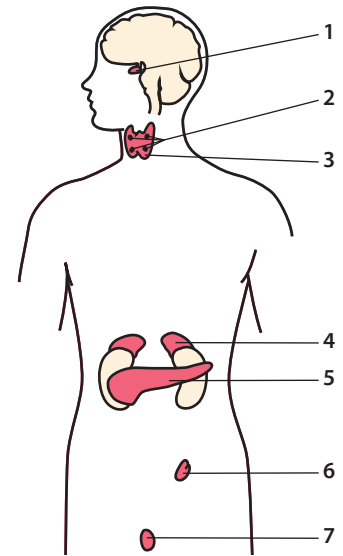
a) Egészítsd ki a szöveget!

A belső elválasztású mirigynek kivezetőcsöve \_\_\_\_\_, váladékát a \_\_\_\_\_-ba/-be üríti.

b) Nevezd meg az ábra számmal jelölt mirigyeit!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

c) Karikázd be a b) feladatban a páros mirigyek számjelét!



### 2. feladat Hogyan hatnak a hormonok?

a) Nevezd meg a hormonhatást bemutató I. ábra részeit!

- A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_  
C: \_\_\_\_\_ D: \_\_\_\_\_

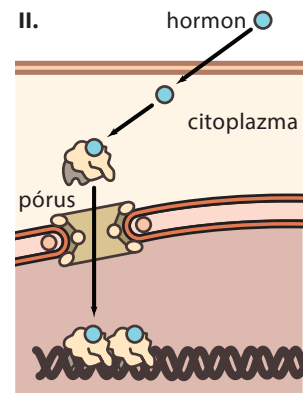
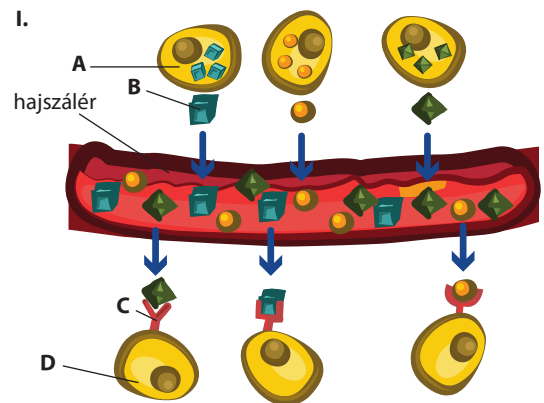
b) A II. ábra egy, az előzőtől különböző vegyületcsoportba tartozó hormon hatásmechanizmusát mutatja be. Egészítsd ki a mondatokat! Tedd a történéseket sorrendbe!

- A hormon a sejtplazmában található \_\_\_\_\_-hoz/-hez/-höz kötődik.
- A hormon a sejtplazmából bejut a(z) \_\_\_\_\_-ba/-be.
- A hormon átoldódik a(z) \_\_\_\_\_-on/-en/-ön.
- A hormon a(z) \_\_\_\_\_ molekúához kapcsolódik, ahol befolyásolja az örökítő információ kifejeződését.

c) Kémiaailag a hormonok mely csoportjába tartozhat a II. ábrán ábrázolt hormon?

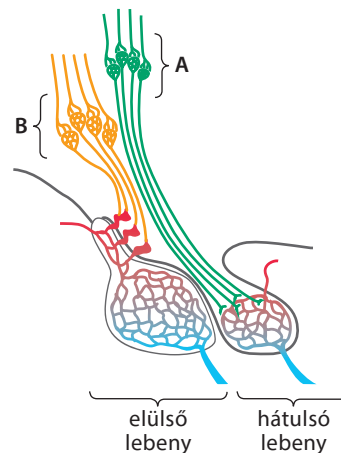
\_\_\_\_\_

d) Mi magyarázza, hogy míg más hormonok a sejt membránján lévő receptorokhoz kötődnek, ez a hormon átjut a sejtmembránon? \_\_\_\_\_



### 3. feladat Egy apró szerv a koponyában

Az ábra az ember agyalapi mirigyét ábrázolja, amely a köztiagi alsó részéhez nyéllel kapcsolódik.



a) Nevezd meg az agrészletet, amelyhez a mirigy kapcsolódik!

\_\_\_\_\_

b) Töltsd ki a táblázatot a megadott kifejezésekkel! (Nem kell mind-egyiket felhasználni, de egy kifejezés többször is előfordulhat.)

*neuroszekréciós sejtek; mirigyhámsejtek; idegsejtek nyúlványaival; érhálózaton keresztül; hormontermelést serkentő hormonok; a hátsó lebenyben tárolódó hormonok*

		A jelű magcsoport	B jelű magcsoport
1.	A hormont termelő sejtek típusa		
2.	Milyen úton tart kapcsolatot az agyalapi miriggyel?		
3.	A jelölt részből a mirigybe kerülő anyagok szerepe		

c) Nevezd meg a hátsó lebenyben tárolódó két hormont és hatásukat!

Hormon neve	Hatásának helye és hatása

### 4. feladat Elülső lebeny

Írd az agyalapi mirigy első lebenyében termelődő hormonok neve mellé a megfelelő állítások betűjeleit! (Egy betű-jel több helyre is kerülhet.)

- |                                    |                          |                          |  |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| 1. Növekedési hormon               | <input type="checkbox"/> |                          |  |
| 2. Sárgatestserkentő hormon        | <input type="checkbox"/> |                          |  |
| 3. Tüszőserkentő hormon            | <input type="checkbox"/> |                          |  |
| 4. Tejválasztást serkentő hormon   | <input type="checkbox"/> |                          |  |
| 5. Pajzsmirigyserkentő hormon      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| 6. Mellékvesekéreg-serkentő hormon | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

- A:** A belső szervek arányos növekedését szabályozza.  
**B:** Más mirigyek hormontermelését serkenti.  
**C:** Nemi mirigyekre hat.  
**D:** Fokozza a csontnövekedést és az izomfehérjék szintézisét.  
**E:** Az ivarsejtek termelődését serkenti.  
**F:** Az ivarmirigyek hormontermelését szabályozza.  
**G:** Célszerve belső elválasztású mirigy.  
**H:** Hatása férfiak szervezetében kevésbé ismert.  
**I:** A vércukorszintet növeli, fokozza a zsírok lebontását.

### 5. feladat

## Gyógyszerleírás

Egy fiatal apuka megtudja, hogy a felesége szülés közben oxitocinfúziót kap. Azonnal utánanéző az interneten, hogy miféle gyógyszer lehet ez az oxitocin. Később megpróbálja elmesélni a barátjának, hogy mit olvasott, de nem mindenre emlékszik. Segíts neki, és egészítsd ki a szöveget!

Az oxitocinfúzió hatóanyaga megegyezik a(z) \_\_\_\_\_-ban/-ben termelődő, az agyalapi mirigy \_\_\_\_\_ lebenyében tárolódó természetes hormonéval.

Szerepet játszik a méh \_\_\_\_\_-nak/-nek \_\_\_\_\_-ban/-ben a szülés során. Szülés után, szoptatáskor serkenti a tej \_\_\_\_\_-t.

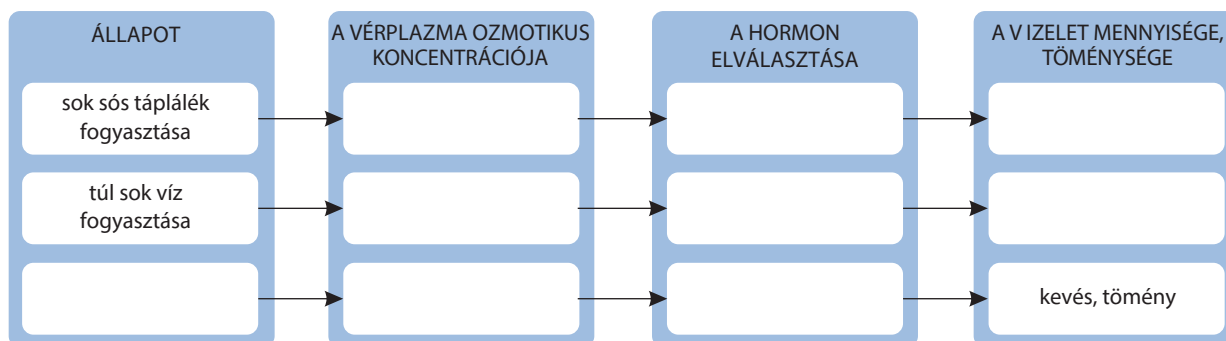
### 6. feladat

## A szervezet vízforgalmának szabályozása

Az agyalapi mirigy hátsó lebenyében tárolódó egyik hormon szabályozza a vesékben a víz visszaszívását.

a) Nevezd meg a hormont! \_\_\_\_\_

b) Az alábbi folyamatábra bemutatja, hogy a hormon hogyan állítja vissza a homeosztázist a szervezet különböző állapotaiban. Töltsd ki az üres helyeket a *nő/csökken* kifejezésekkel, és írd meg megfelelő állapotot az utolsó sorba!



### 7. feladat

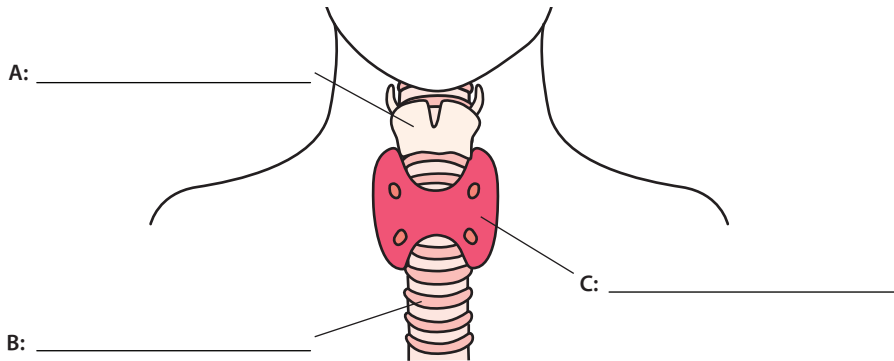
## Kevés nem árt, sok nem használ? (magyar közmondás)

Az agyalapi mirigy melyik hormonjának termelődési zavara idézheti elő az alábbi állapotokat? Írd a zavarok mellé a megfelelő hormon nevét, és a zavar lényegét (alultermelődés vagy túltermelődés) is!

	Az állapot rövid leírása	Az állapot előidézésében szerepet játszó hormon	Hiány vagy túltermelés
1.	Királyi udvartartások szellemes, arányos termetű törpéinek betegsége.		
2.	Nopcsa Ferenc őslénykutató szerint az óriáshüllők hipofízise termetükhöz képest aránytalanul nagy volt.		
3.	A beteg pajzsmirigye megnagyobbodik, tiroxintermelése nő.		
4.	Egyes betegek napi 15–30 l vizet ürítenek, ha otthonukat el akarják hagyni, hatalmas vizesdemizzsonnal kell útra kelniük.		
5.	A nőbetegnél menstruációs zavarok alakulnak ki, a férfibeteg hereműködése csökken.		
6.	A Guinness-rekordok könyve szerint a világ valaha élt legmagasabb embere a 272 cm magas Robert Pershing Wadlow volt.		
7.	Tejcsorgást idézhet elő nem szoptató nőkben, sőt férfiakban is.		

## 1. feladat Egy kis anatómia

A rajz az emberi pajzsmirigy elhelyezkedését mutatja. Nevezd meg a rajz betűvel jelölt részeit!



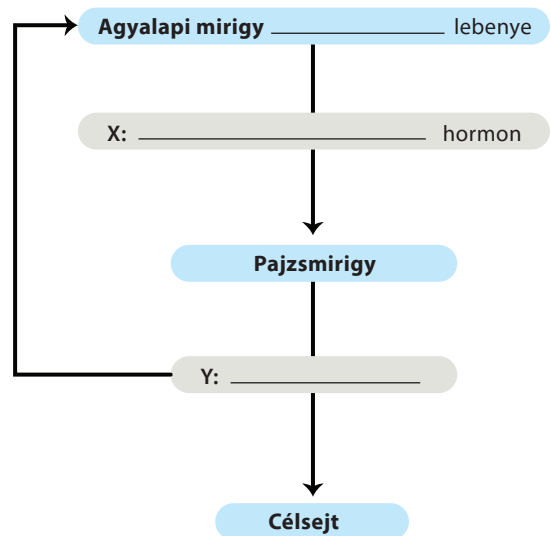
## 2. feladat A tiroxin

Egészítsd ki a szöveget!

A tiroxin a(z) \_\_\_\_\_ mirigy hormonja. A hormon kémiai felépítéséhez szükséges egy nyomelem, a(z) \_\_\_\_\_. A tiroxin hatására a szervezet oxigénfogyasztása \_\_\_\_\_, mivel serkenti a(z) \_\_\_\_\_ nevű lebontó anyagcsere-folyamatot. A sejtek energiafelszabadító folyamatait \_\_\_\_\_. Ezt a hatást a(z) \_\_\_\_\_ nevű sejt szervecskében fejt ki. Hiányában gyermekkorban \_\_\_\_\_ alakul ki.

## 3. feladat Szabályozási kör

- a) Írd be a hiányzó kifejezéseket az ábrába!
- b) Írd le, hogyan változik az X jelű hormon termelése, ha az Y jelű hormon szintje megemelkedik a vérben!
- c) Nevezd meg a – nyíllal is jelölt – hatást, amelyet a pajzsmirigy hormonja kifejti az agyalapi mirigy megfelelő hormonjának termelésére!
- d) Nevez meg három másik mirigyét, amely hasonló mechanizmussal szabályozza az agyalapi mirigy hormontermelését!



#### 4. feladat Túl kevés, túl sok

Hasonlítsd össze a táblázat segítségével a felnőttkori tiroxinhiány és tiroxintúltermelés tüneteit! Írd be a *csökken*, illetve *növekszik* kifejezést a megfelelő mezőkbe!

	Felnőttkori tiroxinhiány	Felnőttkori tiroxintúltermelés
A lebontó anyagcsere intenzitása		
A szervezet oxigénfogyasztása		
Az étvágy		
A testsúly		
A hőtermelés		
Az aktivitás		

#### 5. feladat A kalciumion forgalmának szabályozása

Az ábra a mellékpajzsmirigy és a pajzsmirigy egy-egy hormonjának a kalciumháztartásra gyakorolt hatását mutatja.

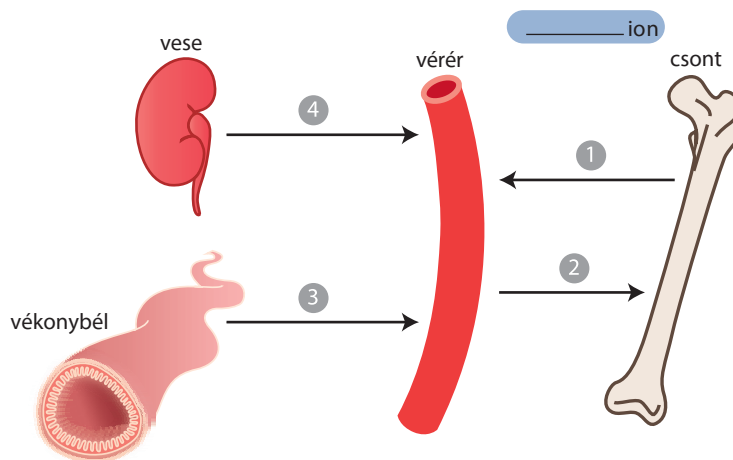
a) Nevezd meg a hormonokat!

A mellékpajzsmirigy kalciumháztartásra ható hormonja: \_\_\_\_\_

A pajzsmirigy kalciumháztartásra ható hormonja: \_\_\_\_\_

b) Írd be az ábrába az ion jelét!

c) Írd a nyilak alá a hormon nevé, amelyik hatására az adott irányú ionmozgás történik!



d) Fogalmazd meg egy-egy mondatban, hogy különböző szervekben hogyan hat az a hormon, amely a vérben növeli a kalciumion-koncentrációt!

A csontokban: \_\_\_\_\_

A vékonybélben: \_\_\_\_\_

A vesében: \_\_\_\_\_

e) Melyik vitamin szükséges a kalciumion felvételéhez és beépüléséhez? \_\_\_\_\_

f) Írd le, mi a szerepe az ábrában szereplő ionnak

– érsérüléskor! \_\_\_\_\_

– az izommozgásban! \_\_\_\_\_

– a csontok felépítésében! \_\_\_\_\_

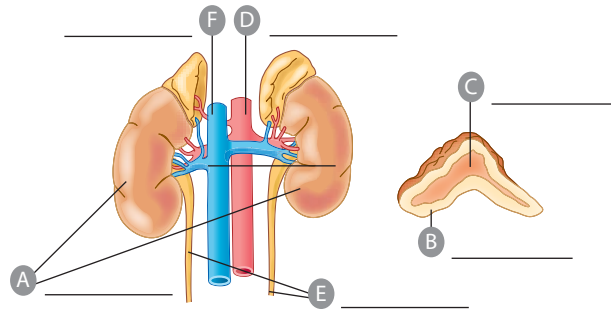
1. feladat **Anatómia**

- a) Nevezd meg az ábra betűvel jelölt részeit!
- b) Nevezd meg a **B**-ben és **C**-ben termelődő hormonokat!

**B** hormonjai: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**C** hormonja: \_\_\_\_\_

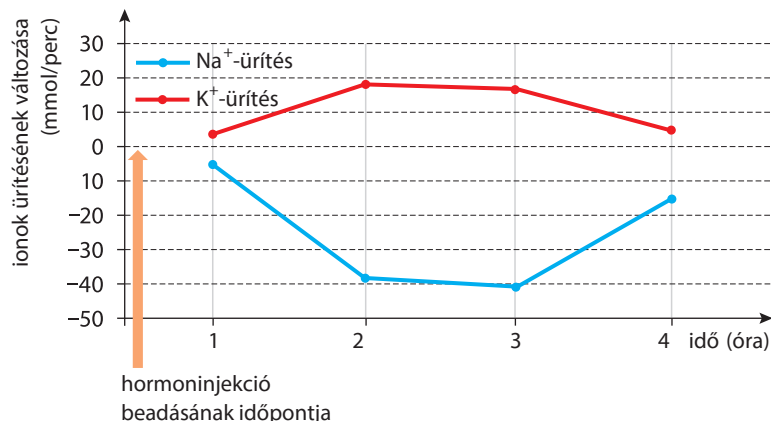
2. feladat **Működés**

Írd az előző feladatban látható ábra megfelelő részletének betűjelét az állítások mellé!

1.	Belső elválasztású mirigy szteroidhormonokat termelő része.	
2.	Hormonja befolyásolja a <b>D</b> részletben lévő folyadék glükózkonzentrációját.	
3.	Ebben a csőben áramló folyadék ionkoncentrációja befolyásolja <b>B</b> működését.	
4.	Az agyalapi mirigy serkenti hormontermelését.	
5.	Hormontermelését az idegrendszer szabályozza.	
6.	A benne távozó folyadék összetétele és mennyisége függ <b>B</b> egyik hormonjától.	
7.	Gyulladásos folyamatokat csökkentő hormont termel.	
8.	Hormonja részt vesz a szervezet vészreakciójának kialakításában.	
9.	<b>B</b> egyik hormonja ebben a szervben fokozza a $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ és a $\text{Na}^+ - \text{H}^+$ ioncserét.	
10.	Egyik hormonja férfi másodlagos nemi jellegeket alakít ki.	

3. feladat **Kutatás**

Egy kísérletben olyan kutyát vizsgáltak, amelynek mellékveséi egyáltalán nem működtek. Másik állatból nyert, tisztított mellékvesehormon-injekciót adtak be neki, majd a vizeletét vizsgálták. A grafikon az állat  $\text{Na}^+$ - és  $\text{K}^+$ -ürítésének változását mutatja az injekció beadását követően. „0” szintnek a hormoninjekció előtti ionürítés mértékét tekintjük.





a) Egészítsd ki a mondatokat a *több/kevesebb* kifejezéssel!

A hormon hatására a kutya \_\_\_\_\_  $K^+$ -iont ürített, mint korábban.

A hormon hatására a kutya \_\_\_\_\_  $Na^+$ -iont ürített, mint korábban.

b) A beadáshoz képest mennyi idő múlva kezdett mindkét ion esetében egyértelműen csökkenni a hormonhatás?

\_\_\_\_\_

c) Ítéld meg, hogy a következő állítások igazak (I), vagy hamisak (H)! Választásodat írd az állítás mellé!

Lehetséges, hogy a kutya adrenalininjekciót kapott.

Lehetséges, hogy a kutya egy mellékvesekéreg-hormon injekciót kapott.

A grafikon alapján 1  $Na^+$ -ion visszatartása 1  $K^+$ -ion ürítésével jár.

d) A  $K^+$ -ionon kívül melyik másik ionra cseréli a vese a  $Na^+$ -ionokat? \_\_\_\_\_

e) Nevezd meg a hormont, amelynek injekciója a grafikonról leolvasható hatást váltotta ki!

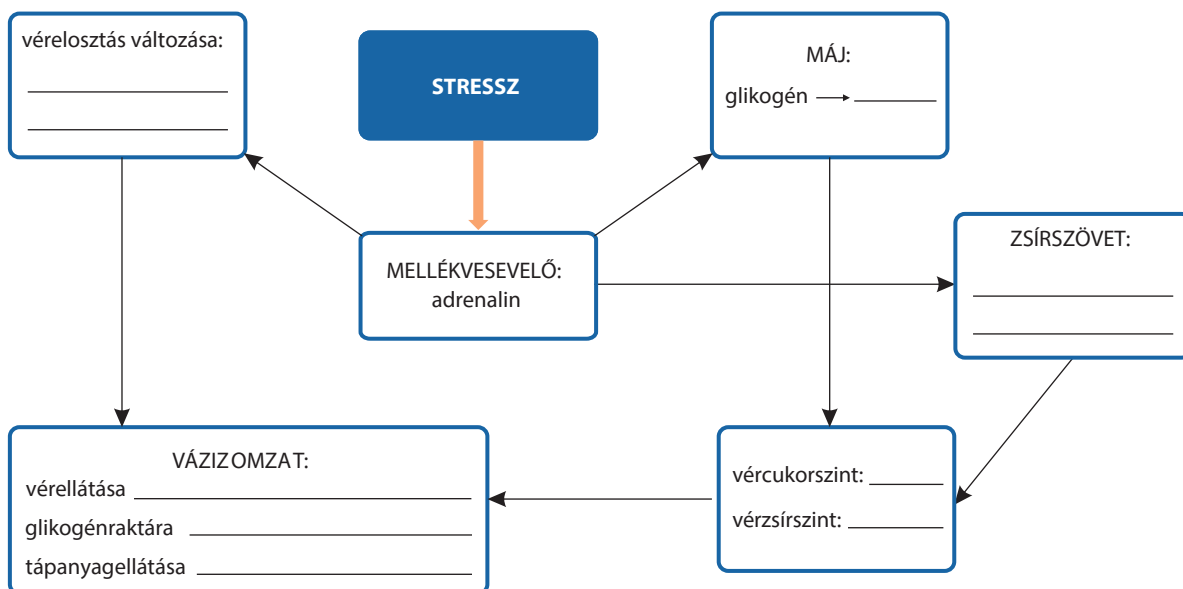
\_\_\_\_\_

f) A nefronnak melyik részében történnek a fent említett ioncserék?

\_\_\_\_\_ és \_\_\_\_\_

#### 4. feladat Adrenalinhatás

Az iskola kosárlabdacsapata megyei döntőt játszik. A játékosok mindent megtesznek a győzelemért. Egészítsd ki az ábrát, amely azt mutatja be, hogy a mellékvesevelő hormonja hogyan mozgósítja a szervezet tartalékait a meccs során!



## 1. feladat Az inzulin története

Az alábbi pontokban a cukorbetegség és az inzulin kutatásának fontosabb mérföldkövei szerepelnek. Elolvashatod, hogy az egyes megfigyelésekből és kutyákon végzett kísérletekből milyen következtetéseket vonhattak le a kutató orvosok. Írd a megfigyelések, kísérletek leírása után a belőlük levonható következtetések betűjelét!

	Megfigyelések, kísérletek	Betűjele
1.	A középkorban „mézvizelőknak” nevezték a cukorbetegeket.	
2.	Matthew Dobson 1755-ben felfedezte, hogy a cukorbetegeknek nemcsak a vizeletében, hanem a vérében is magas a cukorkoncentráció.	
3.	Paul Langerhans 1869-ben a hasnyálat termelő mirigyszövet között apró, a mikroszkópos képen elkülönülő szigetecskéket talált.	
4.	1889-ben két orvos eltávolította egy kutya hasnyálmirigyét. Az állat édes vizeletére legyek gyűltek, cukorbeteg lett.	
5.	A hasnyálmirigy-irtott állatot szörnyű szomjúság kínozza, állandóan ivott, majd sokat vizelt.	
6.	A hasnyálmirigy-irtott állat néhány héten belül elpusztult.	
7.	Felfedezték, hogy ha a hasnyálmirigy egy részét meghagyják, az operált állat életben marad.	
8.	Ha lekötötték a kutya hasnyálmirigyének kivezetőcsövét, akkor az operált állat emésztése súlyosan károsodott, de cukorbetegsége nem alakult ki.	
9.	Banting és Best 1921-ben kivonta egy kutya hasnyálmirigyének szigeteiből az inzulint, és egy másik, súlyos cukorbeteg állatnak adták be. A kezelt állat felült, farkát csóválni kezdte és felugrott.	
10.	A Banting és Best által kezelt állat csak akkor maradt jó állapotban, ha minden nap adták neki az inzulininjekciókat.	

- A:** Egyszeri inzulininjekció nem gyógyítja meg a cukorbetegséget.  
**B:** A cukorbetegség tüneteit a hasnyálmirigy szigeteiben termelődő inzulin hiánya okozza.  
**C:** A cukorbetegség nem a vesék betegsége.  
**D:** A hasnyálmirigy létfontosságú szerv.  
**E:** A cukorbeteg vizelete cukrot tartalmaz.  
**F:** A hasnyálmirigy nemcsak emésztőnedvet termel, hanem más funkciója is van.  
**G:** Az emésztőnedv a hasnyálmirigy külső elválasztású mirigyszövetében termelődik, míg a cukorbetegséget megelőző anyag a mirigy más (véltetően belső elválasztású) részeiben keletkezik.  
**H:** A hasnyálmirigynek egy része is el tudja látni a mirigy életfontosságú feladatát.  
**I:** A kezeletlen cukorbeteg fokozott folyadékbevitelre szorul.  
**J:** A cukorbetegséget a hasnyálmirigy hiánya vagy működési zavara okozza.

## 2. feladat Egy alattomos kór

Egy szülőknek szóló weboldalon az alábbi ismeretterjesztő cikkrészletet olvashatjuk:

„Sokan nem is gondolnának arra, hogy amikor a gyerek hirtelen rengeteget iszik és sokat jár vécére, akkor nem felfázásról, hanem cukorbetegségről van szó. Melyek a gyermekkori diabétesz további tünetei?

A gyermekkori cukorbetegség egyik legkorábbi és legmegbízhatóbb tünete, amikor a szobatiszta gyermek ismételtén ágyba vizek – közli a Nemzetközi Diabétesz Szövetség (IDF).

További jellemző tünetek a túlzott folyadékfogyasztás, fáradtság és a hirtelen nagymértékű fogyás, azonban a tünetek ismeretének hiánya miatt Magyarországon az óvodáskorú, frissen diagnosztizált gyermekek ötöde súlyos állapotban, akár diabéteszes kómában kerül első ellátásra, amikor már életveszélyes helyzet áll fenn.”

(Forrás: hazipatika.com)

a) A cikk szövege és ismereteid alapján gyűjtsd össze a kezeletlen cukorbetegség lehetséges tüneteit!

A vizelet mennyisége: \_\_\_\_\_ Fiataloknál a testtömeg: \_\_\_\_\_  
 A napi vízfogyasztás: \_\_\_\_\_ A szervezet erőnléte: \_\_\_\_\_  
 A vér cukortartalma: \_\_\_\_\_ Súlyos esetekben a lehelet: \_\_\_\_\_  
 A vizelet összetétele: \_\_\_\_\_ Súlyos esetben a tudat: \_\_\_\_\_

b) A cukorbetegség kezelése függ a betegség súlyosságától. Egészítsd ki a szöveget!

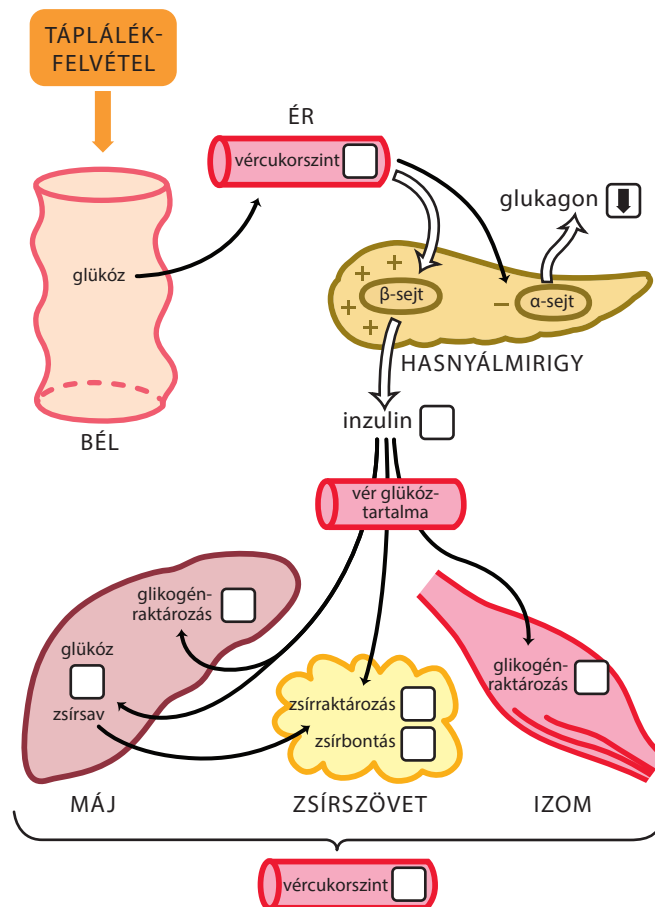
A cukorbetegnek táplálkozásakor szigorú \_\_\_\_\_-t kell tartania. Emellett enyhébb esetben \_\_\_\_\_-rel, súlyosabb esetben \_\_\_\_\_-val/-vel kezelik.

c) Párokban gyűjtsetek anyagot és készítsetek prezentációt vagy posztert az alábbi témák egyikéből!

- A:** A cukorbetegség szövődésményei
- B:** A cukorbetegek diétájának lényege, példa egy cukorbeteg egy napi étrendjére
- C:** Elsősegélynyújtás cukorbeteg rosszullétekor
- D:** A cukorbetegség tüneteinek összefüggése az anyagcsere váltoásaival

### 3. feladat Az inzulinhatás

Az ábra összefoglalja a hasnyálmirigyben termelt inzulin hatását a táplálékkal felszívott cukor sorsára. Egészítsd ki a folyamatrajzot a megfelelő nyilakkal (↓↑)!

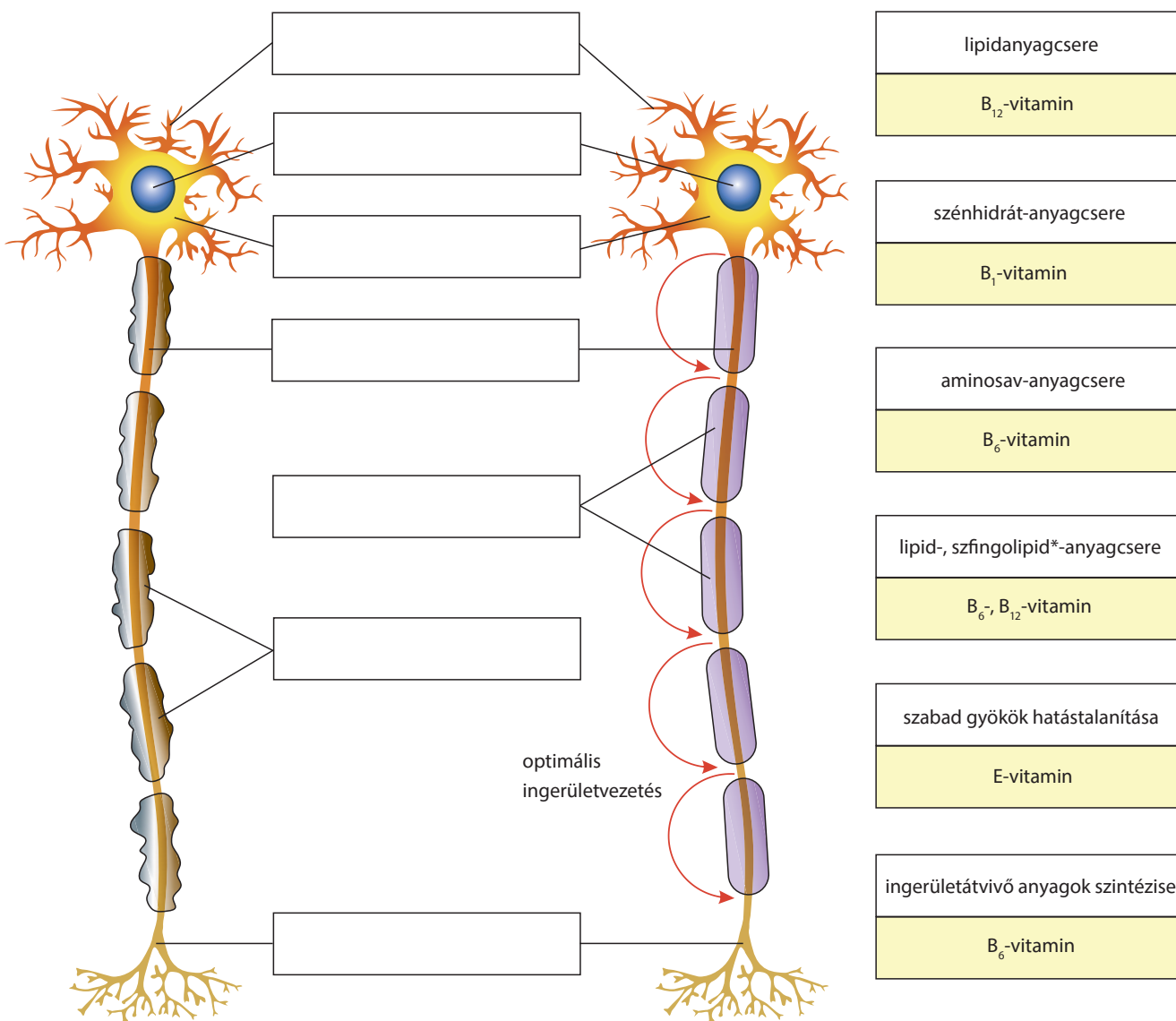


# Összefoglalás (22–37. lecke)

## 1. feladat Az egészséges neuronműködés vitamínszüksége

Az ábrán egy beteg és egy egészséges idegsejt rajzát látod, valamint a neuron egyes anyagcsere-folyamatainak vitamínszükségletét.

a) Nevezd meg az idegsejt részeit!



\* A szfingolipidek membránalkotó lipidek, melyek a velőshüvely felépítésében is részt vesznek.

b) Melyik vitamin hiányával magyarázható az ábrázolt velőshüvely-sorvadás az idegsejten? Válaszodat indokold!

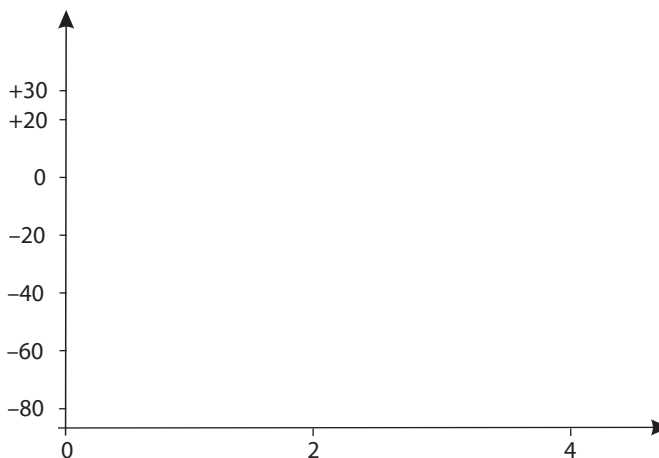
c) A beteg idegsejtjének melyik funkciója szenved zavart velőshüvely-sorvadás esetén? A megfelelő betűjelet karikázd be!

- A:** ingerületvezetés az axonon
- B:** az ingerületátvivő anyag exocitózisa
- C:** ingerületvezetés a dendriten
- D:** ingerületátvivő anyagok szintézise

d) Normális esetben a velőshüvelyes axon mely részein alakul ki akciós potenciálhullám?

e) Rajzold be az akcióspotenciál-görbét az alábbi koordináta-rendszerbe! Nevezd meg a tengelyeket, valamint jelöld az alábbi szakaszokat a betűjelük segítségével! Írd az ábrába a szakaszok megnevezését a betűjelek mellé!

- A:** A  $\text{Na}^+$ -csatornák bezáródnak, a  $\text{K}^+$ -csatornák kinyílnak, elkezdődik a  $\text{K}^+$ -ionok kiáramlása a sejtből, a sejthártya belső felszínén a negatív töltések kerülnek túlsúlyba.
- B:** Folyamata során  $\text{Na}^+$ -ionok áramlanak a sejtbe, végül a membrán belső felszíne egy időre pozitívvá válik.
- C:** Az eredeti ioneloszlás, a Na-K pumpa állítja helyre.
- D:** Értéke körülbelül +30 mV.



f) Nézz utána, mely táplálékok tartalmazzák az a) feladatban szereplő vitaminokat ( $\text{B}_1$ ,  $\text{B}_6$ ,  $\text{B}_{12}$ , E)!

---



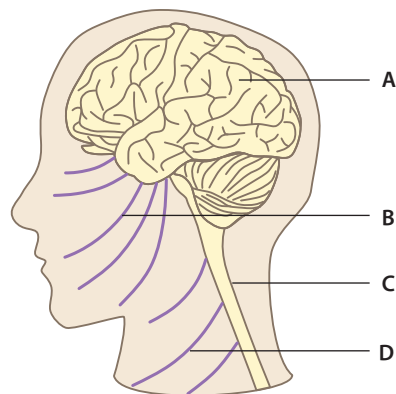
---

## 2. feladat

### Az idegrendszer részei (érettségi feladat alapján)

Az ábrán az ember idegrendszerének négy fő részét tüntettük fel. Párosítsd a megfelelő betűt vagy betűket a felsorolt tulajdonságokhoz!

1.	A környéki idegrendszerhez tartozik.	
2.	Fehérállományát idegrostok tömege alkotja.	
3.	Szürkeállománya kéregre, illetve törzsdúcokra oszlik.	
4.	Csontszövet és kötőszöveti hárttyák védik.	
5.	Belsejében a vérplazmáétól eltérő összetételű folyadék van.	
6.	A térdreflex érző- és mozgatóidegrostjai ide tartoznak.	
7.	Felszálló érzőpályái a bőr- és izomérzést közvetítik az érzőkéregbe.	
8.	Egyik legősibb területe az agytörzs.	



**3. feladat**

## Az idegrendszer felosztása és működése

A lenti összefoglaló ábrán az idegrendszer felosztását láthatod.

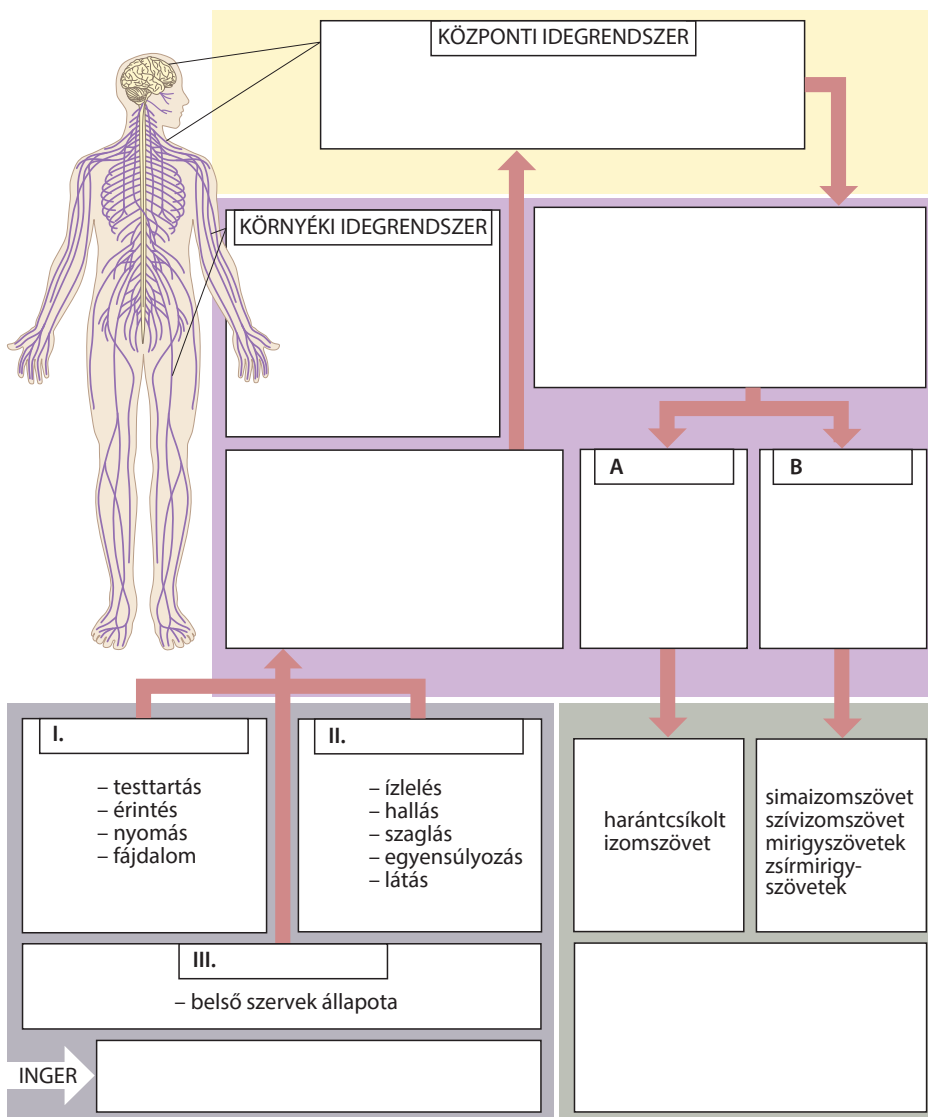
a) Egészítsd ki az ábrát az alábbiakban felsorolt, az idegrendszer felépítésére, működésére vonatkozó információkkal! Az ábra üres mezőibe írd be a megfelelő állítások kulcsszavait!

1. Mozgatóneuronjai továbbítják a központi idegrendszer parancsait a szövetek és szervek felé.
2. Az agyból és a gerincvelőből áll, feladata az érzékszervi információk és motoros parancsok összerendezése, vezérlése, feldolgozása.
3. Az összes, központi idegrendszeren kívüli idegszövetet magában foglalja.
4. Érzőstruktúrák, melyek közvetítik a külső, belső környezet változásait.
5. A vázizomrendszer mozgatását végző neuronok.
6. Célszervek, melyek aktivitása változik az idegi parancs következtében.
7. Érzőneuronok továbbítják a központi idegrendszerbe a receptorok felől érkező ingereket.
8. A szimpatikus és paraszimpatikus idegrostok a zsigerek szöveteihez futnak.

b) A római számok (I–III.) az érzőberendezések típusait jelölik. Melyek ezek? A felsoroltakból válaszd ki a megfelelőt, és írd az ábra megfelelő helyére!

*szomatikus receptorok      érzékszervi receptorok      zsigeri receptorok*

c) Hogyan osztjuk fel az idegrendszert funkció szerint? Írd be a megfelelő elnevezéseket az **A** és **B** mezőbe!

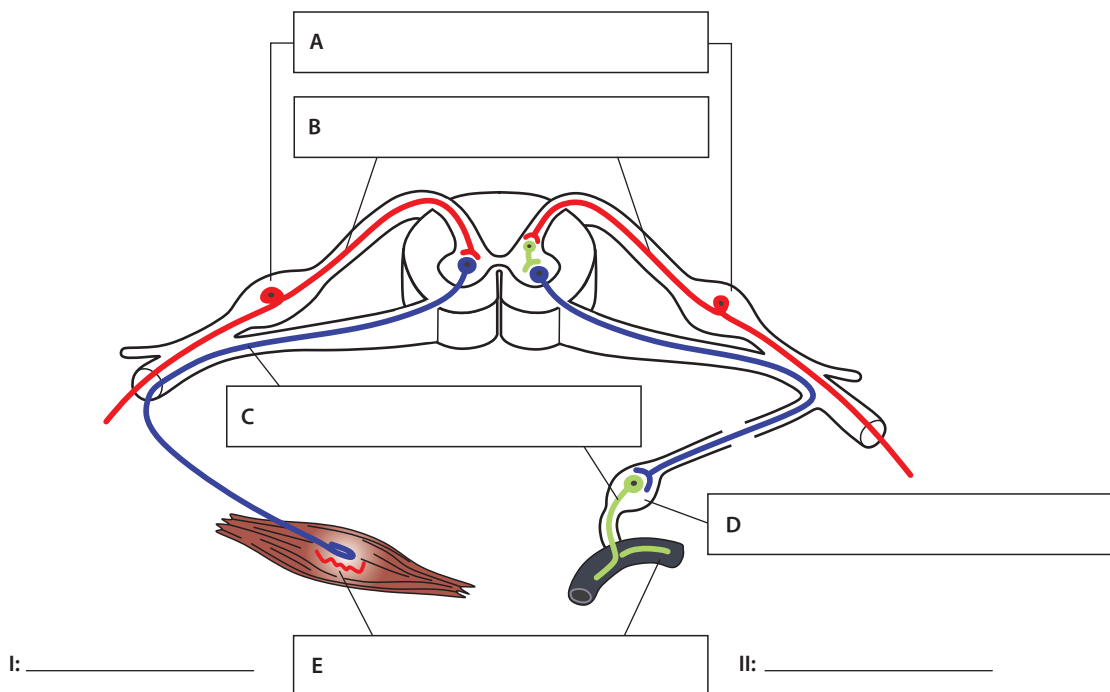


**4. feladat**

**A gerincvelői reflexek összehasonlítása**

Az ábrán a gerincvelőre jellemző szomatikus és vegetatív reflexív rajzát látod. Tanulmányozd az ábrát, majd oldd meg a feladatokat!

- a) Nevezd meg az ábra betűvel jelölt részeit, majd írd az ábrarészek alá, hogy az **I.** és a **II.** szám melyik reflexet jelöli!
- b) Jelöld az ábrán **F** betűvel a központi vegetatív sejtet! Mi a feladata ennek a sejtnek?

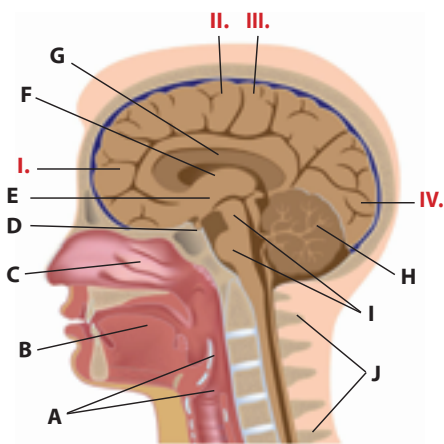


- c) A táblázatban összehasonlítjuk a gerincvelői reflexeket. Töltsd ki a táblázat üres celláit!

<b>A reflex típusa</b>		
<b>Feladata</b>	Védekezés, testtartás fenntartása.	
<b>A receptor helye</b>		
<b>Az érzőneuron sejttestének helye</b>		
<b>Köztes neuron</b>	Lehet, hogy nincs.	Mindig van.
<b>A végrehajtó neuron sejttestének helye</b>		
<b>A végrehajtó idegrost kilépésének helye</b>		
<b>Végrehajtó szerv</b>		
<b>Példa</b>		A gyomor és bélcsatorna mozgásának szabályozása.

## 5. feladat Az emberi fej metszete

A rajzon egy emberi fej oldalnézeti metszete látható. Tanulmányozd az ábrát, majd oldd meg a feladatokat!



a) Nevezd meg az ábra alábbi betűkkel jelölt részeit!

C: \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

H: \_\_\_\_\_

K: \_\_\_\_\_

L: \_\_\_\_\_

b) Mi az A jelű szerv neve és szerepe?

\_\_\_\_\_

c) Melyik agyterület tartalmazza az A jelű szervet irányító vegetatív reflexműködés központját? A betűjelét és a nevét is add meg!

\_\_\_\_\_

d) Adekvát ingerük szerint milyen típusú receptorok nem találhatóak a B jelű szervben? Írd a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!

A: fényreceptorok

B: hőreceptorok

C: kémiai receptorok

D: mechanikai receptorok

e) Melyik agyterület az érzőpályák fontos átkapcsolóállomása? A betűjelét és a nevét is add meg!

\_\_\_\_\_

f) Melyik érzőpálya nem kapcsolódik át az előző válaszban megnevezett területen?

\_\_\_\_\_

g) Melyik római számmal jelölt agyterületen található az alábbi működések központja? Írd a megfelelő számot a működés melletti négyzetbe!

látás

tapintás- és nyomásérzékelés

szándékos mozgásszabályozás

h) Agyunk bizonyos részei a hormonális szabályozásban is fontos szerepet játszanak. Töltsd ki az alábbi táblázatot!

Hormon neve	Hormontermelő részlet betűjele és neve	Hormon célszerve	Hormon hatása	Hormontermelés szabályozásának módja, mechanizmusa
			Serkenti a tiroxin termelését.	
		vese		



## 6. feladat

### Egy reflexív elemei (érettségi feladat alapján)

A feladatban egy reflexív elemeit és az abban lezajló folyamatokat kell azonosítanod. Írd a fogalom után a helyes meghatározás betűjelét!

- A:** Izomrost vagy mirigysejt.  
**B:** Az inger követő izomműködés vagy nedvkiválasztás.  
**C:** Az idegsejt inger hatására megváltozott anyagcseréje, ioneloszlása.  
**D:** Idegsejtek axonmembránján gyengítetlenül tovaterjedő állapotváltozás, ami jelentést hordoz más sejtek számára.  
**E:** A sejtekre ható külső vagy belső (fizikai-kémiai) tényező és a sejt kölcsönhatása.  
**F:** A választ megszervező idegsejtcsoport.  
**G:** Bizonyos ingerre vagy ingerekre érzékeny sejt, mely reflexek érző-idegsejtjével áll kapcsolatban.

1.	Inger	
2.	Receptor	
3.	Ingerület	
4.	Végrehajtó egység	
5.	Válasz	
6.	Csúcspotenciálhullám-sorozat	
7.	Központ	

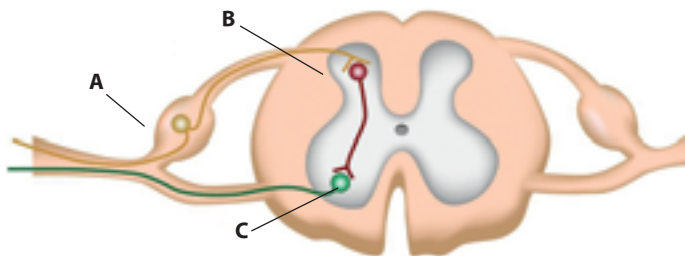
## 7. feladat

### Idegsejtek

A gerincvelő keresztmetszeti rajzán megjelöltünk három különböző funkciójú idegsejtet.

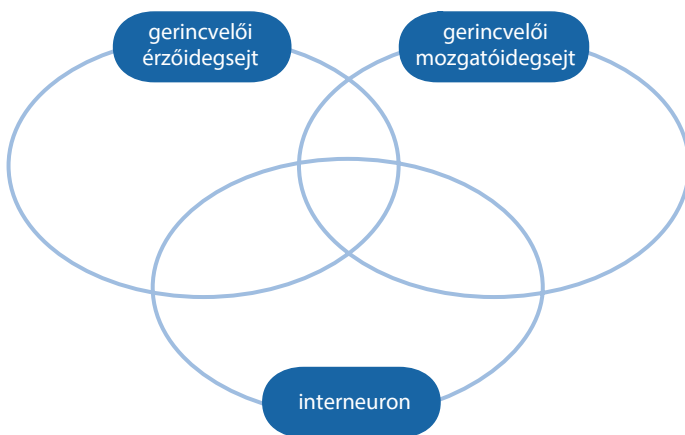
a) Párosítsd az ábra betűjeleit a megnevezésekhez!

- Érzőidegsejt   
 Mozgatóidegsejt   
 Köztüdesidegsejt (interszenzor)



b) Írd be az állítások sorszámát a halmazábra megfelelő helyére!

1. Sejtteste dúcban helyezkedik el.
2. Nyúlványai nem hagyják el a központi idegrendszer területét.
3. Egyik nyúlványa a testbe, a másik a központi idegrendszerbe fut.
4. Reflexkör részét képezheti.
5. Nyúlványa a gerincvelői ideg része.
6. Nyugalomban membránjának két oldala között potenciálkülönbség mérhető.
7. Axonja vázizmokkal vagy mirigyvel alkot szinapszist.
8. A gerincvelő felé vezeti az ingerületet.
9. A gerincvelő felől a test többi részébe vezeti az ingerületet.



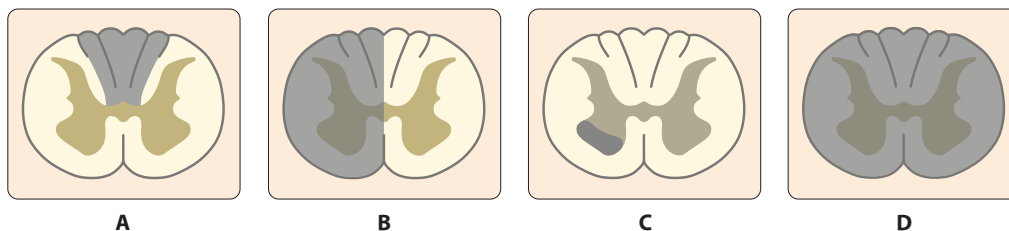
## 8. feladat

### A gerincvelő sérülései

Egy kórház neurológiai osztályának kórtermében négy beteg fekszik különböző gerincvelői eredetű betegségekkel. A betegségek leírása alatt láthatod a gerincvelői sérülés vagy más elváltozás helyét szürkítve bemutatató rajzokat.

a) Párosítsd a rajzok betűit a betegségek leírásával! A megfelelő rajz betűjét írd a leírás után!

1. A beteg megsérült. Testének sérülés alatti részén bőrének és izmainak érzése csökkent.
2. A beteg járványos gyermekbénulásban fertőződött meg. Testérzése zavartalan, de az érintett gerincvelői szelvényhez tartozó izmait nem tudja mozgatni.
3. A beteg gerincvelője megsérült. Testének a sérülés alatti részét nem érzi, és mozgatni sem tudja. Vizelet- és székletürítését sem tudja akaratlagosan szabályozni.
4. A beteg tünetei féloldalasak. Az adott gerincvelői szelvényhez tartozó területen izmai petyhüdtek, és nem érez semmit. A lejjebbi területeken is súlyos mozgási és érzési problémái vannak.



b) Az egyes sérülések további jellemzőinek leírása mellé is írd be a megfelelő ábra betűjelét! Ha a jellemző egyik ábrához sem rendelhető, írd X-et!

- |   |   |
|---|---|
| 5. Csak fehérállomány sérült: a felszálló pályák érintettek. <input type="checkbox"/> | 8. Pályák és sejttestek is sérültek. <input type="checkbox"/>                     |
| 6. Csak mozgatóneuronok károsodtak. <input type="checkbox"/>                          | 9. A sérülés mozgatópályákat is érint. <input type="checkbox"/>                   |
| 7. Csak érzőneuronok sejttestei sérültek. <input type="checkbox"/>                    | 10. Az ábráról gerincvelői ideg sérülése is leolvasható. <input type="checkbox"/> |

c) Foglald össze, hogy melyek az elsősegélynyújtó legfőbb teendői, ha a sérült betegnél felmerül a gerincsérülés gyanúja!

---

## 9. feladat **Érzékeink birodalma**

Az alábbi táblázatban érzékszerveink felépítését foglaljuk össze. Írd a megfelelő cellákba a felsorolt részletek neveit!

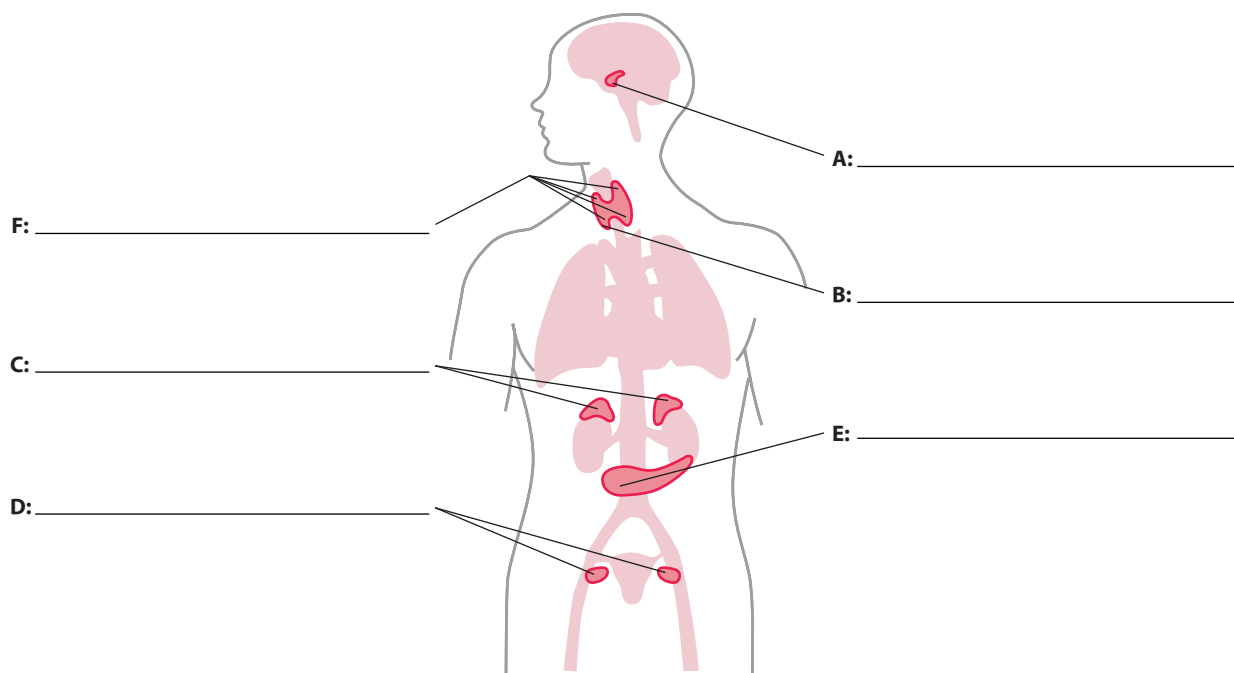
*bőr; csapok; dobhártya; fül; fülkürt; hallócsontok; hártás labirintust kitöltő folyadék; ízlelőbimbók érzékszetei; könnymirigy; külső hallójárat; nyelv; orr; ornyálkahártya folyadékrétege; pálcikák; szaruhártya; szem; szemlencse; szemmozgató izom; szőrsejtek; üvegtest*

Érzékszerv	Receptorok	Az ingervezetést szolgáló berendezések	Egyéb segédberendezések
			szemháj, ...
			fülzsírt termelő mirigyek, ...
	szaglősejtek		
	kötőszövetes tokkal el-látott idegvégződések, csupasz idegvégződések		

**10. feladat**

**Hormonális áttekintő**

a) Nevezd meg az ember hormontermelő szerveit!



b) Egészítsd ki a hormonokról szóló táblázatot! A mirigy nevéhez – ha tudod – írd oda a hormontermelő részének a megnevezését is!

	Hatás, jellemző	Hormon neve	Jele az ábrán	Kémiai természete (peptid/aminosav-származék/szteroid)	Mirigy neve +/- részének megnevezése
1.	Csökkenti a vér kalciumszintjét.				
2.	Vészhelyzetben fokozza az izmok energiaellátását.				
3.	Serkenti a csontnövekedést, emeli a vércukorszintet.				
4.	A vércukorszintet csökkenti.				
5.	Szülés után fokozza az emlőmirigyek működését.				
6.	Serkenti a májban az aminosavakból történő cukorképzést, emeli a vércukorszintet.				
7.	Hiányában halálos kimenetelű Na <sup>+</sup> -vesztés léphet fel.				
8.	A hormon termeléséhez jó bevitele szükséges.				
9.	Az izomzat növekedését serkentő hormon, amely nem a nemi mirigyben termelődik.			szteroid	
10.	Túltermelődésekor a csontok mésztartalma csökken, törékenyvé válnak.				

## 11. feladat A szabályozás elvei

a) Írd az ábrába a megfelelő feliratokat!

b) Hormonhatás szempontjából mi a fő különbség X és Y sejt között? Válaszodat indokold!

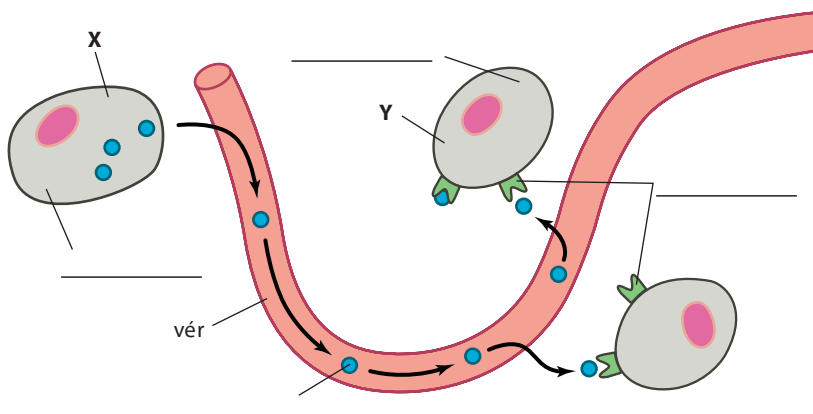
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Az ábra és ismereteid alapján egészítsd ki a mondatokat a hiányzó szavakkal!

A hormon hozzákapcsolódik a \_\_\_\_\_-hoz/hez/höz. A kapcsolódás hatására ez utóbbi \_\_\_\_\_ megváltozik, majd a sejt belsejében \_\_\_\_\_-változás történik.



## 12. feladat Egy endokrin eset

Barcsy Szidónia Pest-Budán született, 1866. május 1-jén. Semmi különös nem volt rajta, szép volt és bájos, s idővel igazán mutatós fiatal nővé cseperedett. Báró Barcsy Antal lovaskapitány nyerte el a kezét. Szidónia 19 éves volt, amikor világra hozta gyermeküket, Nicut. 12 nappal később sajnos a fiatal báróné rémülten vette észre, hogy arcán szakáll kezd burjánzani. A férj meglepő módon elég jól fogadta, sőt megtiltotta feleségének, hogy az arczőrzet eltávolításával bajlódjon.

Ezek után felhőtlenül boldog napok következhetek volna, ám feltűnt nekik, hogy a gyermekük túlságosan kicsi, s ezt aztán az orvos is megerősítette, sőt közölte a párral, hogy Nicu törpe. A bajok tovább gyarapodtak, a családnak sokat kellett nélkülöznie. Beutazták Nyugat-Európát, majd Amerikában telepedtek le. A különös asszonyt és az értelmes, arányos testalkatú törpe gyermeket cirkuszokban mutogatták.

Szidónia a feljegyzések szerint cukorbetegségben hunyt el, 59 éves korában.

Nem ismerjük Barcsy Szidónia betegségének valódi okát. Ismereteid alapján oldd meg az alábbi feladatokat! A négyzetekbe a megfelelő mirigyek betűjelét, a vonalakra pedig a hormonok nevét kell leírnod.

**A:** agyalapi mirigy **B:** pajzsmirigy **C:** hasnyálmirigy **D:** mellékvesekéreg **E:** mellékpajzsmirigy **F:** petefészek

a) Elsősorban melyik hormontermelő szervek irányíthatták a lány „mutatós fiatal nővé” cseperedését?

b) Melyik hormontermelő szervek mely hormonjainak túlermelődése okozhatta a szakállnövekedést?

A  \_\_\_\_\_ hormonjának és a  \_\_\_\_\_ hormonjának.

c) Melyik hormontermelő szerv mely hormonjának elégtelen termelődése állhatott a gyermek törpeségének hátterében?

A  \_\_\_\_\_ hormonjának.

d) Melyik hormontermelő szerv mely hormonjának hiánya okozhat cukorbetegséget?

A  \_\_\_\_\_ hormonjának.

e) Melyik hormontermelő szervek mely hormonjainak túlermelődése vezethet cukorbetegséghez?

A  \_\_\_\_\_ hormonjának és a  \_\_\_\_\_ hormonjának.

**1. feladat** Elsődleges vagy másodlagos?

Melyek az elsődleges és melyek a másodlagos nemi jellegek? Kösd össze az összetartozó jellemzőket!

elsődleges  
nemi jellegek

a nemre jellemző testalkat  
a hím vagy a női ivarszerv megléte  
a nemre jellemző testszőrzet  
serdülőkortól a fiúk hangja mélyül

másodlagos  
nemi jellegek

**2. feladat** Másodlagos nemi jellegek

Alkossatok három csoportot! Három különböző mérőállomáson fogtok dolgozni.

**1. mérőállomás:**

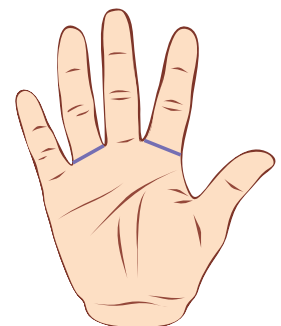
- Mérjétek meg osztálytársaitok testmagasságát, illetve testtömegét! A (cipő nélküli) testmagasság megállapításához mérőszalagot, a testtömeg megállapításához mérleget használjatok! A mérések eredményeit rögzítsétek egy táblázatban!
- Számítsátok ki minden tanuló BMI- (body mass index = testtömegindex) értékét!  
 $BMI = \frac{m}{h^2}$ , ahol  $m$  a kilogrammban mért testtömeg és  $h$  a méterben mért magasság.
- Hasonlítsátok össze a fiúk és a lányok BMI-értékeit! (Készítsetek diagramokat! Számoljatok átlagot!)
- Készítsetek posztert, amelyen bemutatjátok eredményeiteket!

**2. mérőállomás:**

- Mérjétek meg osztálytársaitok váll-, derék- és csípőkerületét! A méréseket mérőszalag segítségével végezzétek! A váll és a csípő kerületét a legszélesebb részen, a derék kerületét a legkeskenyebb részen mérjétek le! A mérések eredményeit rögzítsétek egy táblázatban!
- Számítsátok ki minden tanuló esetében a derék-váll és a derék-csípő arányt!  
derék-váll arány =  $\frac{d}{v}$ , ahol  $d$  a derék kerülete,  $v$  a váll kerülete  
derék-csípő arány =  $\frac{d}{cs}$ , ahol  $d$  a derék kerülete,  $cs$  a csípő kerülete
- Hasonlítsátok össze a fiúk és a lányok derék-váll, illetve derék-csípő arányait! (Készítsetek diagramokat! Számoljatok átlagot!)
- Készítsetek posztert, amelyen bemutatjátok eredményeiteket!

**3. mérőállomás:**

- Mérjétek meg osztálytársaitok mutató- és gyűrűsujjának hosszát! Ehhez papíron ceruzával rajzoljátok körbe társaitok jobb kezét, majd rajzoljátok be a mellékelt ábrán látható szakaszokat. Az ujj hosszúságán e szakaszok felezőpontjának az ujj hegyétől mért távolságát értjük. Vonalzóval dolgozzatok! A mérések eredményeit rögzítsétek egy táblázatban!
- Számítsátok ki minden tanuló esetében a mutató- és gyűrűsujj hosszának arányát!  
mutatóujj-gyűrűsujj arány =  $\frac{m}{gy}$ , ahol  $m$  a mutató-,  $gy$  a gyűrűsujj hosszúsága
- Hasonlítsátok össze a fiúk és a lányok esetében kapott értékeket! (Készítsetek diagramokat! Számoljatok átlagot!)
- Készítsetek posztert, amelyen bemutatjátok eredményeiteket!



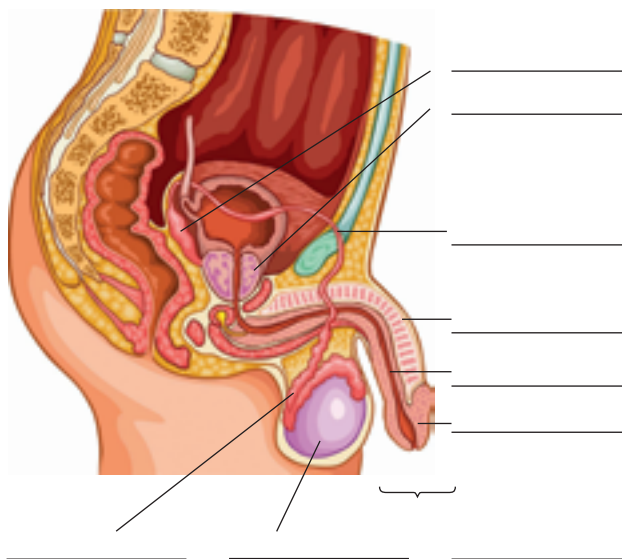
### 3. feladat A hím ivarszervek

Az ábrán egy férfi hasüregének alsó része és ivarszervei láthatóak.

a) Nevezd meg az ábrán jelölt szerveket, részleteket!

b) Írd az alábbi tulajdonságok sorszámát azon részletek neve mellé, amelyekre jellemzők! (Egy állítás több részletre is igaz lehet, és egy részlet neve mellé több állítás sorszámja is kerülhet!)

1. Páros szerv vagy részlet.
2. A herezacskóban található.
3. Közvetlenül a húgyhólyag alatt helyezkedik el.
4. Mirigy.
5. A fityma borítja.
6. A kiválasztó szervrendszernek is része.
7. Benne tárolódnak és érnek a hímivarsejtek.
8. Hímivari hormont termel.
9. Ivarsejteket termel.
10. Párvószerv.
11. Falának perisztaltikus mozgása továbbítja a spermiumokat.



### 4. feladat Az ondó összetétele

a) Az alábbi táblázatban az ondó legfontosabb összetevőinek megnevezése és funkciója, és az összetevőit termelő szervek megnevezése szerepel. Töltsd ki a táblázat üres mezőit!

Az összetevő megnevezése	Az összetevő szerepe	Az összetevőt termelő szerv neve
	A petesejt megtermékenyítése.	
Fruktóztartalmú váladék.		prosztata

b) Az ábrán a hímivarsejt háromdimenziós modellje látható. Nevezd meg a hímivarsejt nyaki részében jelentős mennyiségben megtalálható sejtalkotót! Mi a sejtalkotó szerepe a hímivarsejtben?

\_\_\_\_\_

c) Nevezd meg a hímivarsejt feji részében található sejtalkotót! Mi a sejtalkotó szerepe a hímivarsejtben?

\_\_\_\_\_



d) A tankönyv 170. oldalán szereplő adatok felhasználásával számítsd ki, hogy legalább hány hímivarsejtet tartalmaz egy egészséges, termékeny férfi magömlésekor távozó ondó!

\_\_\_\_\_

a) Olvasd el figyelmesen a szöveget, majd oldd meg a hozzá kapcsolódó feladatokat!

### A hererák és tünetei

Bár a hererák a férfiak összes rosszindulatú daganatos betegségének csupán 1-2%-át teszi ki, mégis kiemelt jelentőséggel bír, hiszen a here daganatos megbetegedése elsősorban fiatal felnőt-korban – 16 és 35 év között – fordul elő. A heredaganat fiatal felnőt-korban az egyik leggyakoribb rosszindulatú daganat.

A heretumorok kialakulásának az oka – a legtöbb daganatos betegséghez hasonlóan – ismeretlen, azonban vannak bizonyos tényezők, melyek rizikófaktoroknak\* tekinthetők a betegség kifejlődése szempontjából.

A legfőbb kockázati tényező a cryptorchismus\*\*, ugyanis a le nem szállt herében mintegy 10–40-szer gyakrabban alakul ki a daganat. Ha az ilyen herét korábban gyógyszerek segítségével vagy műtéti úton lehozták, az sem jelent védettséget a hererák fokozott gyakoriságával szemben, azonban a herezacskóban elhelyezkedő here jobban vizsgálható, és rendszeres ellenőrzéssel az elváltozás könnyebben, korábban felismerhető. További rizikófaktorok számíthatnak a herét ért korábbi trauma – rúgás, ütés, összeszorítás –, valamint heregyulladás gyakori fellépte.

A heretumorok egy ideig a herén belül növekednek, majd idővel elsősorban a nyirokereken keresztül szóródnak, így hoznak létre nyirokcsomóáttétet a hasi nagyerek (aorta, vena cava inferior) környezetében. Előrehaladott esetben a bal oldali kulcscsont fölött is tapintható áttétes csomó. A véráram útján a daganatos

sejtek távolabbi helyekre is eljuthatnak, főleg a májba, a vesékbe és a tüdőbe.

A hererákos beteg típusos esetben fájdalommentlen csomót tapint a herében, vagy a here szintén fájdalommentlen megnagyobbodását észleli, és emiatt keresi fel az orvost, urológust. A daganat növekedése következtében az érintett néha húzó érzésről, a herék súlyosságáról, elnehezedeéséről panaszokodik, máskor arról, hogy víz gyűlt meg a herezacskóban.

A heretumorban szenvedő betegek túlélése a hatékony kemoterápiának, a fejlett sebészi és sugárkezelésnek köszönhetően az elmúlt évtizedekben nagymértékben javult, korai stádiumban a teljes gyógyulás közel 100%-os! A választott kezelési mód függ a daganat stádiumától (csak a herére lokalizálódik a tumor, vagy van áttét is), továbbá a szövettani fajtájától. A sebészi kezelés a terápia egyik fő pillére. Már a betegség alapos gyanúja is szükségessé teszi a műtétet, mely az érintett here megfelelő módon történő eltávolítását jelenti (bizonyos esetekben a nyirokcsomók eltávolításával kiegészítve).

A hererák korai felismerését segíti a rendszeres ön-vizsgálat. A herevizsgálatra a legalkalmasabb időpontot egy meleg fürdő vagy zuhany utáni percek jelentik, mikor a herezacskó izomzata ernyedett állapotban van.

\* rizikófaktor: veszélyeztető tényező

\*\* cryptorchismus: rejtettheréjűség, azaz a here nem száll le

(Forrás: <http://www.webbeteg.hu/>; szerző: dr. Soltész Annamária)

Döntsd el a felsorolt állításokról, hogy igazak (I), vagy hamisak (H)! Indoklasként húzd alá a szövegben azokat a mondatokat, amelyekre döntésedet alapoztad!

1.	A herét ért rúgás a hererák egyik rizikófaktor.	
2.	Ha a rejtettheréjűséget műtéti úton kezelték, akkor ugyanakkora esélye van a hererák kialakulásának, mint természetes módon leszállt herék esetében.	
3.	A hererák egyik tünete a here megnagyobbodása.	
4.	Az előrehaladott hererák általában nyirokcsomóáttéteket képez.	
5.	A hererák általában halálos kimenetelű betegség.	
6.	A hererák kezelése általában magába foglalja a here sebészi úton történő eltávolítását.	

b) A szövegben szó esik a herék „leszállásáról”. Járj utána, honnan hová kell leszállniuk a heréknek! Jellemzően mely életkorban következik ez be?

---

c) Mely szervrendszerek megbetegedéseivel foglalkozik az urológus?

---

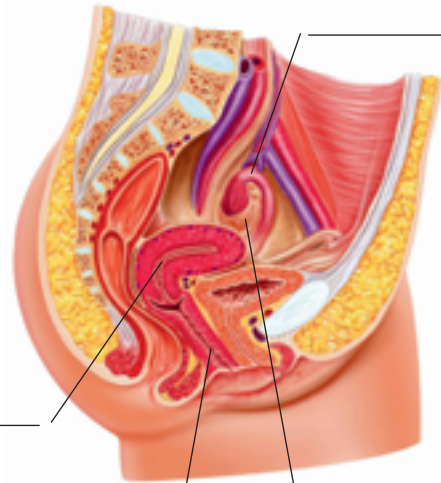
## 1. feladat A női ivarszervek

Az ábrán egy nő hasüregének alsó része látható.

a) Írd a jelölt szervek nevét a vonalakra!

b) Írd az alábbi tulajdonságok sorszámát azon szervek neve mellé, amelyekre jellemzők! (Egy állítás több szervre is igaz lehet, és egy szerv neve mellé több állítás sorszáma is kerülhet!)

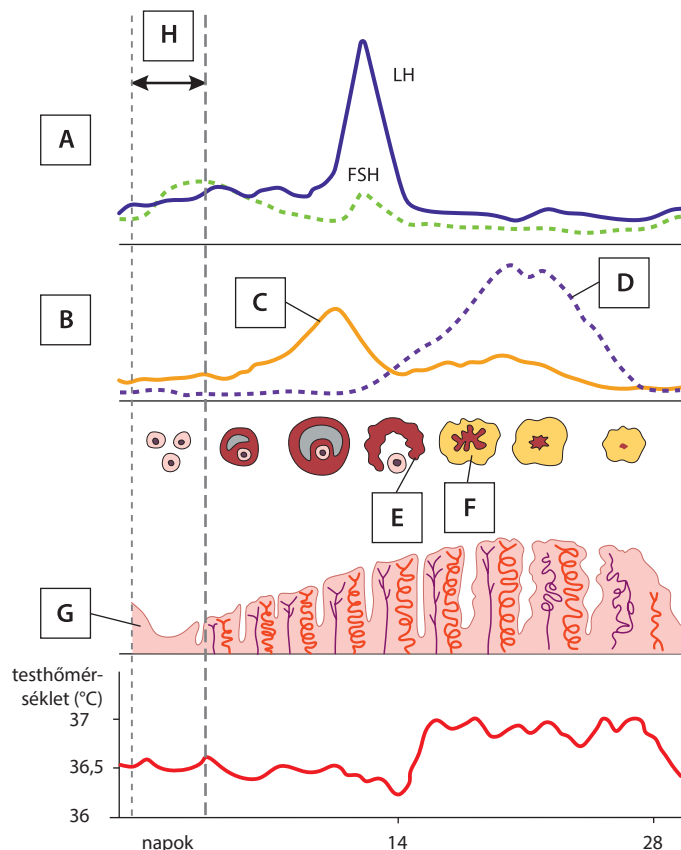
1. Páros szerv.
2. Csillós hám béleli.
3. Nyálkahártyájának vastagsága ciklikusan, nagymértékben változik.
4. Nyílását a szeméremajkak védik.
5. Ivarsejteket termel.
6. Hormonokat termel.
7. Általában itt történik a megtermékenyítés.
8. Páرزószerv.
9. Falának perisztaltikus mozgása továbbítja a petesejtet.



## 2. feladat A női nemi ciklus (érettségi feladat alapján)

Az ábra a női nemi ciklus főbb történéseit mutatja. Tanulmányozd az ábrát, majd felelj a kérdésekre!

LH = sárgatestserkentő hormon  
FSH = tüszőserkentő hormon





1. Nevezd meg a **C** és a **D** jelű hormont!

**C:** \_\_\_\_\_ **D:** \_\_\_\_\_

Írd a meghatározások mellé az ábra megfelelő betűjelét! Egyetlen betűjellel válaszolj!

2.	A petefészek hormonjainak termelése.	5.	Ez a részlet termeli a <b>D</b> jelű hormont.
3.	Az agyalapi mirigy hormontermelése.	6.	Ovuláció.
4.	A méhnyálkahártya változásai.	7.	Ebben az időszakban higiéniai okból nem ajánlott nemi életet élni.

8. Nevezd meg a ciklusnak azt az eseményét, amelyet általában a testhőmérséklet kb. 0,5 °C-kal történő emelkedése követ (egészséges nőben)!

\_\_\_\_\_

### 3. feladat Nem szívesen beszélünk róla

Olvasd el figyelmesen az alábbi szöveget, majd válaszolj a kérdésekre!

#### A hüvelygomba

Folyik, ég, kellemetlen, a pokolba kívánjuk az egészet, legszívesebben azonnal megszabadulnánk tőle. Egy betegség, amin a nők 75 százaléka átesik életében legalább egyszer, és nem szívesen beszélünk róla – a hüvelygomba. Ha megborul hormonális egyensúlyunk (terhesség, fogamzásgátlók, klimax), esetleg folyamatos stressznek vagyunk kitéve, vagy antibiotikus kúrát kell végigcsinálnunk orvosi rendelvényre, máris veszélyben van hüvelyflóránk egyensúlya. Az egészséges nők hüvelyében a savas kémhatású (pH = 3,8–4,2) közeg felel azért, hogy a kórokozók ne tudjanak elszaporodni. A savas kémhatás elsősorban a Lactobacillusok (tejsavbaktériumok) jelenlétének köszönhető. Ha valamilyen hatás következtében a tejsavbaktériumok száma csökken és a pH növekszik, könnyen elszaporodhatnak a gombák, például a *Candida albicans* nevű sarjadzógomba a hüvelyben. Fontos tudni, hogy a *Candida albicans* az egészséges hüvelyi flóra részét képezi, csak az egyensúly felborulásával okoz panaszokat.

A hüvely gombás fertőzésének leggyakoribb tünete a külső nemi szervek és a hüvelybemenet viszketése. Gyakori az intenzív, fehér vagy sárgás, aludttejhez hasonló állagú hüvelyi folyás.

A fertőzés kezelésében segíthetnek a recept nélkül kapható krémek, kúpok, melyek nagyon rövid időn belül megszüntetik a folyásos, viszketéses panaszokat. Amennyiben a kezelés hatására nem múlik a panasz, mindenképpen keressük fel nőgyógyászunkat, hiszen a tünetek mögött más fertőzés is állhat, melyekkel szemben a gombaellenes készítmények teljesen hatástalanok, és ezek eredetére (majd a célzott kezelésre) csakis tenyésztéses vizsgálattal derülhet fény. Fontos, hogy ha van állandó szexuális partnerünk, az ő kezeléséről is gondoskodnunk kell, nehogy visszafertőzzön, ha nálunk már múltóban a baj!

Fontos tudni, hogy a hüvely gombás fertőzésének valószínűsége megfelelő életmóddal jelentősen csökkenthető. Ennek legfőbb pillére a stresszkezelés, illetve a szénhidrátokban, cukrokban szegény étrend, hiszen ez utóbbiak a gombák számára igen fontos tápanyagot jelentenek. Hasonlóan fontos a megfelelő ruhaneműk kiválasztása, és ha tehetjük, felejtjük el a nejlonharisnyát, a műszálas bugyikat és a rosszul (vagy egyáltalán nem) szellőző nadrágokat! Ártalmasak lehetnek az illatosított szappanok, fűdőadalékok, sőt az illatos betétek, intim spray-k és WC-papírok is.

Forrás: Házipatika.com

a) Mi jellemző az egészséges nők hüvelyflórájára? Karikázd be a helyes válasz(ok) betűjelét!

**A:** Nem tartalmaz gombákat.

**B:** Nem tartalmaz baktériumokat.

**C:** Lúgos kémhatású.

**D:** Savas kémhatású.

**E:** Összetétele eltér a bélfloaráétól.

b) Magyarázd meg, hogy miért gyakori a hüvely gombás fertőzése antibiotikum szedése után!

\_\_\_\_\_

c) Hogyan előzhető meg a hüvely gombás fertőzésének kialakulása? Legalább három példát említs!

\_\_\_\_\_

## 1. feladat Ivarsejtek

- a) Az alábbi táblázatban összehasonlítjuk a hímivarsejt és a petesejt néhány tulajdonságát. Töltsd ki az üres mezőket! A felsorolt kifejezések közül válogass! (Egy kifejezést többször is felhasználhatsz, de nem kell mindent felhasználnod!)

1; 50; 100–200; 30 000; 6 millió; több tízmillió; általában 28 naponta; átlagban 3 naponta; csillóval; folyamatosan; here; méh; nem képes önálló mozgásra; női ivarutakban található glükóz; ondóban található fruktóz; ostorral; petefészek; prosztata; sejtplazmában raktározott tápanyag

	Hímivarsejt	Petesejt
Méret (µm)		
Mozgás		
Fő energiaforrás		
Termelődés helye		
Termelődés gyakorisága ivarérett személyben		
Egyszerre termelődő mennyiség		




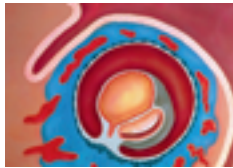




- b) Egy hímivarsejt létrejötte után több szerven keresztülhaladva jut el a megtermékenyítésre váró petesejthez. Állítsd sorba útjának állomásait!

**G:** húgycső    **Ó:** hüvely    **T:** méh    **Z:** mellékhere    **I:** ondóvezeték    **A:** petevezeték

Ha jól dolgoztál, akkor a szervek betűjelét összeolvasva egy értelmes szót kapsz! Add meg a jelentését!

## 2. feladat Élet az anyaméhben

- a) Az alábbi képek az embrionális fejlődés első hónapjaiban lejátszódó eseményeket mutatják be. A következő oldalon felsoroltuk rövid jellemzését. Párosítsd a képeket a jellemzésekkel!

1.	2.	3.	4.
			
3 napos embrió	4-5 napos embrió	7-8 napos embrió	2 hetes embrió
5.	6.	7.	8.
			
3 hetes embrió	4 hetes embrió	6 hetes embrió	11 hetes embrió

	A 4-5 mm-es embrióknak már dobog a szíve. A feji részen körvonalazódnak a szemek. Megjelennek a végtagok kezdeményei.
	A hólyagcsíra mérete nem éri el az 1 mm-t. Belsejében egy sejtmentes üreg található, melynek falához tapadva helyezkednek el az embriócsomót alkotó sejtek.
	A magzat kezd hasonlítani az emberre, bár mérete még csak 7 cm. Előfordulhat, hogy mozgásai már az anya számára is érezhetőek. Az ultrahangos vizsgálatokon már a magzat neme is megállapítható.
	A nagyjából 1,5 cm-es embrióknak már a legtöbb szerve kialakult. Végtagjain már az ujjak is elkülöníthetők.
	A zigóta osztódásával (barázdálódásával) létrejön a néhány egyforma nagyságú sejtből álló, gömb alakú szedericsíra.
	Az embrió beágyazódik a méh nyálkahártyájába. A hólyagcsíra falát alkotó külső magzataburok sejtjei megkezdik a méhlepény kialakítását.
	Az embrió még nem hasonlít az emberre, de elkülönül a feji és farki vég. A középső részen 6 kis szelvény jelenik meg, ezekből fejlődik ki később a vázrendszer. Az idegrendszer kialakulása is megkezdődik.
	Az embriócsomó sejtjei kialakítják az amnionüreget és a szikhólyagot. Utóbbiban tartalék tápanyag halmozódik fel. Az amnionüreget határoló belső magzataburok sejtjei megkezdik a magzatvíz termelését.

- b) A megtermékenyített petesejt tömege becslések szerint  $5 \mu\text{g}$  ( $\mu\text{g} = \text{mikrogramm}$ , azaz  $10^{-6}$  gramm). Becsüld meg, hogy hányszorosára növekszik a fejlődő utód tömege a méhen belüli élet során!

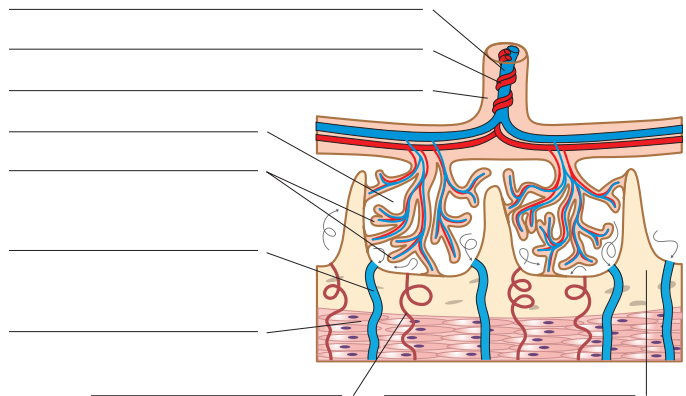
### 3. feladat Egy evolúciós újítás

A mellékelt ábra a méhlepény felépítését mutatja be.

- a) Azonosítsd az ábra részeit! Írd a felsorolt kifejezéseket az ábra megfelelő részéhez!

*anyai artéria; anyai véna; bolyhok; köldökzsinór; köldökzsinór artériái; köldökzsinórban futó véna; méhnyálkahártya; méhfal simaizomzata; véröböl*

- b) Az anya testének mely része, illetve az embrió mely burka alkotja a méhlepényt? A lehető legpontosabban nevezd meg!



- c) A felsoroltak közül melyek juthatnak át az egészségesen működő méhlepényen az anyai keringésből a magzat keringési rendszerébe? Karikázd be a megfelelőket!

*antitest   drog   etil-alkohol   glükóz   glikogén   gyógyszer hatóanyaga   hemoglobin   nikotin    $\text{O}_2$    vörösvértest*

- d) A c) feladatra adott válaszodból mi következik egy terhes nő életmódjára nézve?

- e) A méhlepény hormonokat is termel, például ösztrogént és progeszteront. Röviden írd le, hogy milyen hatást fejtenek ki ezek a hormonok a terhesség alatt!

ösztrogén: \_\_\_\_\_

progeszteron: \_\_\_\_\_

- f) Az evolúció során melyik állatcsoportban jelent meg a méhlepény? Mi az evolúciós jelentősége?

#### 4. feladat A szülés

Égészítsd ki értelemszerűen az alábbi szöveget!

A szülés várható időpontját az utolsó \_\_\_\_\_ első napjának dátuma alapján állapítják meg. A terhesség átlagos időtartama e naptól számított \_\_\_\_\_ nap. Az esetek többségében a terhesség utolsó heteiben a magzat úgy helyezkedik el a méhben, hogy feje a méh alsó, keskenyebb része, a(z) \_\_\_\_\_ felé fordul. Ha testhelyzete a születést megelőzően ettől eltérő, például \_\_\_\_\_, akkor a kismama és a szülészorvos közös döntése alapján \_\_\_\_\_ végzésére lehet szükség, amely során az orvos átvágja a terhes nő hasának, illetve méhének falát, és az így keletkezett nyíláson emeli ki a gyermeket. Természetes körülmények között a szülés megindulását a méhfal izomzatának ritmikus összehúzódásai, a(z) \_\_\_\_\_ jelzik. Ezek a vajúdás kezdetén csak ritkábban (10–20 percenként) jelentkeznek, majd sűrűségük egyre nő. Hatásukra a(z) \_\_\_\_\_ teljesen kinyílik, és megkezdődhet a magzat kitolása a szülőcsatornán keresztül. Első szülés esetén a vajúdás átlagos időtartama általában 6–10 óra, a kitolási szakasz 30–60 percet vesz igénybe. A gyermek megszületése után sor kerül a(z) \_\_\_\_\_ átvágására. A folyamat végén a(z) \_\_\_\_\_ is leválik a méhfalról és a méhösszehúzódások következtében távozik az anya szervezetéből.

#### 5. feladat Szoptatás (érettségi feladat alapján)

Ha az édesanya az egészséges, érett újszülött szájába teszi a mellbimbóját, a baba szopómozgást végez.

- Az alábbiak közül melyik a baba szopómozgásának alapja? A megfelelő válasz betűjelét írd a négyzetbe!  
**A:** bevésődés **B:** utánzásos tanulás **C:** feltétlen reflex **D:** belátásos tanulás **E:** feltételes reflex
- A baba szopómozgásainak hatására az édesanya emlőjéből simaizmok összehúzódása révén ürül a tej. Nevezd meg azt a hormont, amelynek hatására az emlő simaizmai összehúzódnak! \_\_\_\_\_
- Hol termelődik ez a hormon? A megfelelő válasz betűjelét írd a négyzetbe!  
**A:** a petefészekben **B:** a hipotalamuszban **C:** a pajzsmirigyben **D:** az emlőben **E:** a mellékpajzsmirigyben
- Az emlőmirigy izmain kívül melyik más folyamatra hat még az előző pontban szereplő hormon?  
**A:** a nyelésre és a köhögésre  
**B:** a szülésre  
**C:** a légzőmozgásokra  
**D:** a kalcium-anyagcsere szabályozására  
**E:** a vese vízvisszaszívására

Jelöld, hogy az alábbi, a szoptatással kapcsolatos állítások igazak (I) vagy hamisak (H)!

5.	Az anyatej a baba fejlődéséhez legmegfelelőbb összetételben tartalmaz fehérjéket és szénhidrátokat.	
6.	Az anyatejbe nem mennek át a gyógyszerek, a koffein, az alkohol és a nikotin.	
7.	A szoptató anyának fokozott folyadékbevitelre van szüksége.	

- Az anyatejes táplálás számos fertőző betegség ellen is védi a babát, mert a tejbe bejutnak az anya által termelt ellenanyagok. Milyen típusú védettséget szerez ezáltal a csecsemő?  
**A:** természetes, passzív **B:** természetes, aktív **C:** mesterséges, aktív **D:** mesterséges, passzív

## 41.

## A szexualitás

## 1. feladat Dilemmák

A tankönyv „Szaporodás, szexualitás” című fejezete sok érdekes és nehéz kérdést, problémát felvetett (pl. szexuális kapcsolatok, abortusz, mesterséges megtermékenyítés, béranyaság, klónozás, eutanázia).

a) Írj fel legalább három, számodra fontos, a tanultakhoz kapcsolódó kérdést, dilemmát!

---



---



---

b) Gyűjts példákat olyan irodalmi művekre vagy filmekre, amelyek az általad felírt kérdések valamelyikét érintik!

---



---

## 2. feladat Szexuális úton terjedő betegségek

Az alábbi táblázatban a szexuális úton terjedő betegségeket okozó kórokozók rendszertani csoportosítását mutatjuk be. Töltsd ki a táblázat üres mezőit!

A rendszertani csoport megnevezése	A csoport rövid jellemzése	Példák az általuk okozott betegségre
	Nem sejtjes szerveződésűek. Nem képesek önálló anyagcserére és szaporodásra.	
		szifilisz/vérbaj, gonorrhoea/trippper
Állati egysejtűek		
Gombák		
		tetvesség, rühösség

Hogyan lehet a szexuális úton terjedő betegségek ellen hatékonyan védekezni?

---



---

## 1. feladat

## A posztembrionális fejlődés szakaszai

Kösd össze az ember posztembrionális fejlődésének szakaszait a szakaszok felsorolt jellemzőivel!

1. Újszülöttkor

2. Csecsemőkor

3. Kisgyermekkor

4. Kölyökkor

5. Serdülőkor

6. Ifjúkor

7. Felnőttkor

8. Öregkor

A: A hőszabályozás még fejletlen.

B: A fizikai és szellemi teljesítőképesség ebben a szakaszban a legnagyobb.

C: Az emlékezet gyengül.

D: Jelentősen fejlődik a logikai gondolkodás.

E: Kialakulnak a végleges testméretek.

F: Kifejlődnek a másodlagos nemi jellegek.

G: Az idegrendszer fejlődése intenzív mozgásfejlődésben mutatkozik meg.

H: Vezető tevékenységforma a társakkal való játék.

## 2. feladat

## Növekedés

A diagram azt mutatja be, átlagosan hány centimétert növekednek évente a fiúk, illetve a lányok a születésüket követő 18 évben.

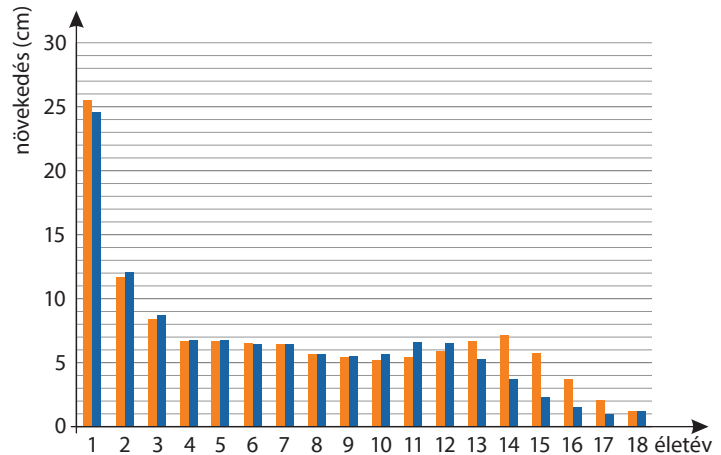
a) Melyik szín mutatja be a fiúk, és melyik a lányok testméretének átlagos növekedését? Miből állapítható meg?

---



---

b) A diagram alapján dönts el az alábbi állításokról, hogy igazak-e (I), vagy hamisak (H)! Ha az állítás igazságtartalmát nem lehet a diagram alapján megállapítani, akkor 0-t írd a keretbe!



(Forrás: KSH Népeségtudományi Kutatóintézetének kutatási jelentése [2006])

1.	Mindkét nem tagjai csecsemőkorban növekednek a legnagyobb mértékben.	
2.	A újszülött fiúk hosszabbak (magasabbak) az újszülött lányoknál.	
3.	Van olyan év, amelynek során a lányok átlagos növekedése nagyobb a fiúkénál.	
4.	A 11 éves lányok átlagos testmagassága nagyobb a 11 éves fiúkénál.	
5.	16 éves korban mindkét nem képviselőinek növekedése megáll.	
6.	14 éves kor után a fiúk átlagosan 10 cm-t növekednek.	
7.	3 és 7 éves kor között a testméret növekedése nagyjából lineáris.	
8.	A serdülőkor elején a növekedés gyorsabb, mint a serdülőkor végén.	

c) Mit gondolsz, milyen hasonlóságot, illetve különbséget találnánk, ha a növekedést bemutató fenti diagramot összevetnénk egy 100 évvel ezelőtti adatok alapján készült diagrammal? Miért?

---

### 3. feladat **Serdülőkor**

- a) Az ábra alapján azonosíts három, a lányok nemi érését kísérő testi változást!

---

---

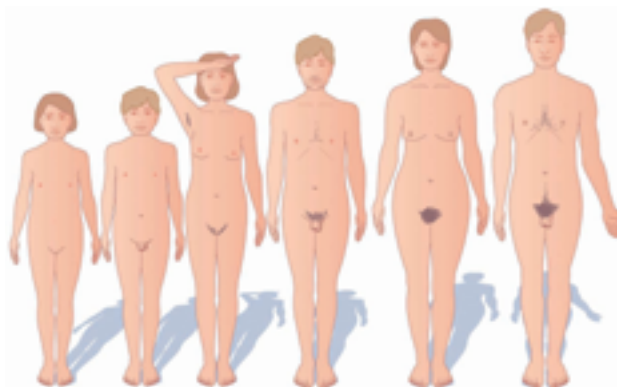
---

- b) Olvass le az ábráról és írd le három, a fiúk nemi érését kísérő testi változást!

---

---

---



- c) Egészítsd ki értelemszerűen az alábbi szöveget!

A serdülőkor során a(z) \_\_\_\_\_ mirigy hormonjainak hatására megkezdődik az ivarszervek működése: ivarsejteket és \_\_\_\_\_ termelnek. Ennek következtében a lányoknál 11–16 éves korban megjelenik a menarche, vagyis az első \_\_\_\_\_. Kezdetben a női nemi működések még rendszertelenek, később 28 napos \_\_\_\_\_ szerint zajlanak. Ezzel szemben az érett férfiak nemi működései \_\_\_\_\_. A fiúknál általában 14–16 éves korban jelentkezik az első \_\_\_\_\_, ami jellemzően öntudatlanul, a hajnali órákban történik.

A serdülőkort nem csak testi változások kísérik. A serdülő igyekszik függetlenné válni \_\_\_\_\_-től/-től, ezért gyakoriak a családon belüli konfliktusok. Egyre meghatározóbbá válnak számára a(z) \_\_\_\_\_-val/-vel való kapcsolatok, barátságok. Nagyon sokat fejlődik a gondolkodás: a serdülő nagymértékben képessé válik a(z) \_\_\_\_\_-ra/-re, azaz képes a konkrétól elvonatkoztatni, általánosítani, fontos tulajdonságokat kiemelni, kevésbé fontosakat figyelmen kívül hagyni.

### 4. feladat **Interjú**

Alkossatok párokat! Válasszátok ki az alábbi feladatok közül az egyiket!

- a) Készítsetek interjút egy környezetetekben élő 20-30 éves fiatallal! Az interjú témája a „fiatalfelnőtt-kor”.

A beszélgetés során térjete ki a következő kérdésekre!

- Felnőttnek érzi-e magát beszélgetőtársatok?
- Mit jelent szerinte a „felnöttség”, melyek az ismérvei?
- Mik a felnőtté válás legfontosabb kérdései, problémái?
- Miért jó (vagy lehet jó) szerinte felnőttnek lenni?

- b) Készítsetek interjút egy környezetetekben élő idős személlyel! Az interjú témája az „öregkor”. A beszélgetés során térjete ki a következő kérdésekre!

- Öregnek érzi-e magát beszélgetőtársatok?
- Mit jelent szerinte a „öregség”, melyek az ismérvei?
- Mik az öregedés legfontosabb kérdései, problémái?
- Milyen előnyét látja az öregkornak?
- Mit vár a serdülőktől, fiataloktól, mit tud adni nekik?

A beszélgetést rögzítsetek írásban, majd a legérdekesebb tapasztalatokat osszátok meg társaitokkal!



# Összefoglalás (38–43. lecke)

## 1. feladat Az ivari működések hormonális szabályozása

Mely hormon(ok)ra igaz az állítás? Írd a megfelelő betűjel(ek)et az állítás mellé!

**A:** Az ösztrogénre igaz

**B:** A progeszteronra igaz

**C:** A sárgatestserkentő hormonra igaz

**D:** A tesztoszteronra igaz

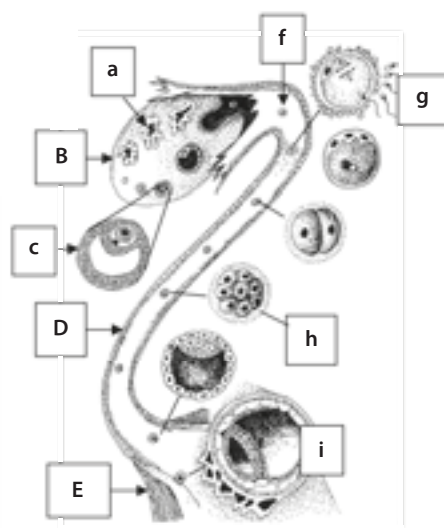
**E:** A tüszőserkentő hormonra igaz

1.	Peptidhormon.			
2.	Szteránvázis vegyület.			
3.	Az agyalapi mirigy hormonja.			
4.	A herében termelődik.			
5.	A petefészekben érő tüsző termeli az ovuláció előtt.			
6.	A sárgatest termeli.			
7.	A méhlepény termeli.			
8.	Magas koncentrációban serkenti az ivarsejtek termelését.			
9.	Koncentrációjának hirtelen megemelkedése ovulációt idéz elő.			
10.	Csökkenő mennyisége okozza a menstruációt.			
11.	Serkenti az ivarszervek hormontermelését.			
12.	Magas koncentrációja serkenti a sárgatestserkentő hormon képződését és gátolja a tüszőserkentő hormon képződését.			
13.	Visszacsatolással gátolja a sárgatestserkentő hormon képződését.			
14.	Fontos szerepet játszik a másodlagos nemi jellegek kialakításában.			

## 2. feladat Életünk kezdete (érettségi feladat alapján)

Az ábra az ember életének kezdeti szakaszát, a megtermékenyítést megelőző és az azt követő napok eseményeit mutatja be. A nagybetűk szerveket, a kisbetűk sejteket vagy sejtszoportokat jelölnek. A rajz gondos tanulmányozása után a megfelelő betű beírásával add meg, hogy az állítás az ábra melyik részére vonatkozik!

1.	A megrepedt tüsző helyén alakul ki a petefészekben.	
2.	Ennek a szervnek a nyálkahártyájába ágyazódik be a fejlődő csíra.	
3.	A beágyazódó csíra.	
4.	Általában ebben a szervben történik a megtermékenyítés.	
5.	Ebben a szervben indul meg a petesejt érése.	
6.	Ebben az állapotban zajlik a petesejt és a hímivarsejt sejtmagjainak egyesülése.	
7.	Az osztódó sejtek mindkét szülő genetikai anyagát hordozzák, és a beágyazódás még nem történt meg.	
8.	Legnagyobb méretét a nemi ciklus közepe körül éri el.	





9. A női nemi ciklus melyik eseménye idején a legnagyobb a megtermékenyülés valószínűsége? Indokold válaszodat!

\_\_\_\_\_

10. Milyen következményekkel jár a megtermékenyülés, illetve a beágyazódás elmaradása az ezt követő két hét múlva

a) a méhben: \_\_\_\_\_

b) a petefészekben: \_\_\_\_\_

### 3. feladat A férfi nemi hormonok

Az ábra a férfiak ivari működéseinek hormonális szabályozását foglalja össze. Az oválisok hormontermelő szerveket, a nagybetűk hormonokat jelölnek. Az ábra tanulmányozása után válaszolj a kérdésekre!

a) Írd a hormontermelő szervek nevét a vonalakra!

b) Írd a hormonok nevét a téglalapokba!

c) Kémiai szerkezete szerint milyen típusú hormon a C jelű hormon?

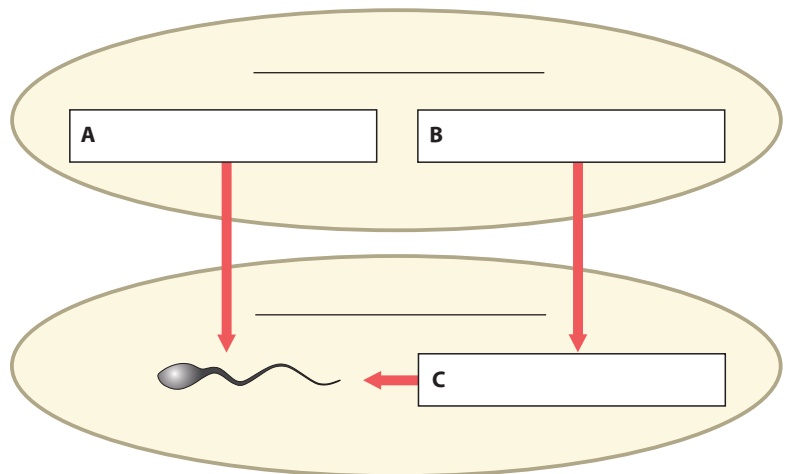
\_\_\_\_\_

d) A hímivarsejtek termelődésének serkentésén kívül milyen hatása van a C jelű hormonnak?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



e) Ha a C jelű hormon koncentrációja jelentősen nő a vérben, akkor a B jelű hormon szintje jelentősen csökken. Hogyan nevezzük a hormontermelés szabályozásának ezt a formáját? \_\_\_\_\_

f) Az előzőek alapján mit gondolsz, milyen hatással van a szervezetre, ha a C jelű hormont doppingszerként szedi egy sportoló?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 4. feladat Szekuláris trend

Alkossatok párokat, kisebb csoportokat! Válasszatok ki egy témát a felsoroltakból, és tartsatok róla egy 5–10 perces előadást!

– Szekuláris trendek

Nézzetek utána, hogy mit nevezünk szekuláris trendnek! Hasonlítsátok össze a fejlődő országokra és a jóléti államokra jellemző szekuláris trendet! Mi lehet a különbségek magyarázata?

– Történelmi kitekintés

Nézzetek utána, hogyan változott az ember átlagos testmérete az emberi faj kialakulása óta a történelem során! Mi alapján következtetnek a régi korok emberének átlagos testméretére? Mivel magyarázzák az ember átlagos testméretének utolsó 100–200 évben bekövetkezett nagymértékű növekedését?