

MAGYARÁZATOKKAL

Horváth Zsolt

BIOLÓGIA FELADATSOROK

Emelt szintű érettségire
és OKTV-re készülőknek

Horváth Zsolt

BIOLÓGIA FELADATSOROK

Emelt szintű érettségire
és OKTV-re készülőknek

MAGYARÁZATOKKAL

Mozaik Kiadó – Szeged, 2019



Számoljunk a vesével (7 pont)



Ismeretanyag A kiválasztás, a napi szűrlet, a napi vizelet mennyisége, a vérplazma, az alakos elemek aránya

Követelményrendszer 4.7. A kiválasztás

1. Átlagosan hány milliliter szűrlet keletkezik 1 másodperc alatt a szervezet egyik veséjében? *A helyes válasz betűjelét írd a négyzetbe!*

A) kb. 4 cm^3 B) kb. 2 cm^3 C) kb. $62,5 \text{ cm}^3$ D) kb. 1 cm^3 E) kb. 125 cm^3

2. A két vese által termelt szűrlet hány százalékát adja ki az egy nap során keletkezett vizelet? *A helyes válasz betűjelét írd a négyzetbe!*

A) kb. 2% B) kb. 0,8% C) kb. 1,6% D) kb. 0,4% E) kb. 4%

3. Feltételezve, hogy a perctérfogat (5 dm^3) 23%-a halad át a vesén, a vérplazma hány %-ából lesz szűrlet egy nap alatt? (2 pont)

4. Tegyük fel, hogy egy cukorbeteg átlagos vércukorszintje $12 \frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3}$. Vizeletének mennyisége 4 dm^3 , a vizelet glükózkoncentrációja $0,324 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. Hány gramm szőlőcukrot szív vissza a vese 1 perc alatt? ($M_{\text{glükóz}} = 180 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) A perctérfogat (5 dm^3) 23%-a halad át a vesén. (3 pont)



A vesébe lát a GFR (6 pont)

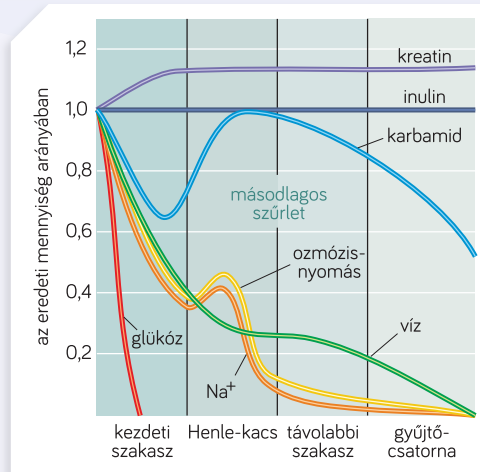


Ismeretanyag A kiválasztás, a napi szűrlés, a napi vizelet mennyisége, a vérplazma, az alakos elemek aránya

Követelményrendszer 4.7. A kiválasztás

A vese működésének jellemzésére használható a glomerulus filtrációs ráta (GFR). Ez az összes vesetestecskén (glomeruluson) percnként átszűrődő folyadékmennyiséget adja meg $\frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$ mértékegységben. Mérésére az inulin nevű poliszacharidot használják, melyet a véráramba juttatnak. Megmérve a vérplazma inulinkoncentrációját (c_{plazma}), valamint a vizelet inulinkoncentrációját (c_{vizelet}) és ismerve az egy perc alatt képződő vizelet térfogatát (V_{vizelet}), a következő összefüggés írható fel:

$$\text{GFR} \cdot c_{\text{plazma}} = V_{\text{vizelet}} \cdot c_{\text{vizelet}}$$



1. **Melyek az igaz megállapítások az inulinnal és a GFR mérésével kapcsolatban? A helyes válaszok betűjelét írd a négyzetekbe!**

- A) A vesetestecskében található szűrlés inulinkoncentrációja megegyezik a vérplazma inulinkoncentrációjával.
- B) Az inulin visszaszívódik a nefron elvezető csatornáiban.
- C) Az inulint a vese sejtei a kiválasztási folyamat során nem alakítják át.
- D) A GFR mérésére csak a veseműködést nem befolyásoló anyag alkalmas.
- E) A szűrlésben a nefron elvezetőcsatornáján keresztül további inulin kerül.

2. **Mennyi a GFR értéke a szövegben szereplő mértékegységet használva, ha ismerjük a szűrlés átlagos napi mennyiségét? (1 pont)**

.....

3. **Hányszorosa a vizelet inulinkoncentrációja a vérplazma inulinkoncentrációjának? (1 pont)**

.....

.....

A mai napig is használatos a vese teljesítményének jellemzésére az angol szóval clearance-nek nevezett vizsgálat. A clearance, vagy tisztítási hányados vizsgálat során azt mérik, hogy a vese hány milliliter vért tud egy perc alatt megtisztítani egy bizonyos anyagtól. Az inulin clearance értéke megegyezik a GFR-val. A clearance értéke függ a vese-szűrő falában végbemenő visszaszívás és kiválasztás folyamatától. Az előbbiekből következik az, hogy más anyagokkal elvégezve az inulinnal végrehajtott mérést, az ott kapott értéknél kisebb, illetve nagyobb értékeket is lehet mérni.

4. **Melyik állítás igaz a következő anyagok clearancéval kapcsolatban? A helyes válaszok betűjelét írd a négyzetekbe!**

- A) A Na^+ clearance nagyobb, mint az inuliné.
- B) A kreatinin az 1. ábra alapján nagyobb clearance értékkel rendelkezik, mint az inulin.
- C) Ha egy anyagnak clearance értéke $125 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$, akkor az anyag vese-szűrő falában végbemenő visszaszívódása nagyobb mértékű, mint az aktív kiválasztási folyamat.
- D) Egy egészséges ember megfelelő táplálkozása esetén a Na^+ clearance értéke kisebb, mint a glükózé.
- E) Gyógyszerek, pl. a penicillin clearance értéke nagyobb, mint $125 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$.



Női nemi ciklus, megtermékenyülés, egyedfejlődés (11 pont)

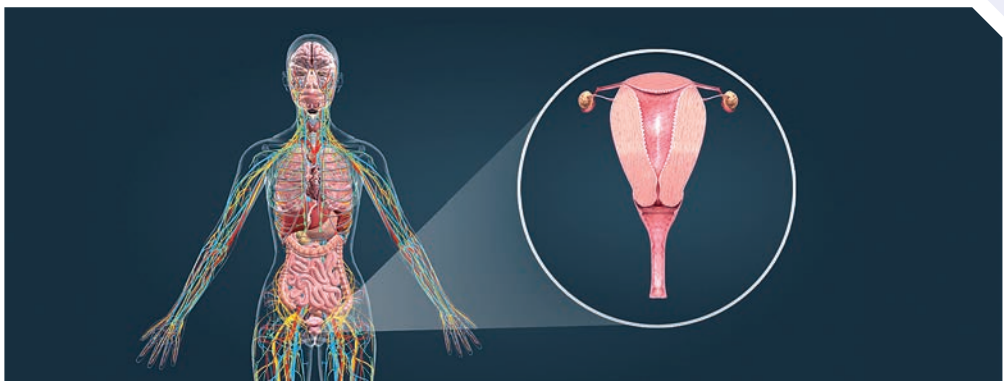


Ismeretanyag

A női menstruációs ciklus történései, a megtermékenyülés, a placenta felépítése, feladata

Követelményrendszer

4.8.4. A hormonrendszer, belső elválasztású mirigyek;
4.9. Szaporodás és egyedfejlődés



A feladatban egy átlagos menstruációs ciklust veszünk alapul, mely 28 napos, a menstruációt 5-7 napnak tekintjük. A megoldások elméleti jellegűek, hiszen a női nemi ciklust jelentősen befolyásolhatja a nőt körülvevő környezet és annak változásai is.

1. A menstruációs ciklus melyik szakaszában termékenyíthető meg a petesejt?

A helyes válaszok betűjelét írd a négyzetekbe!

- A) Az utolsó menstruációs vérzés első napjától számított 7-8. nap között.
 B) Az utolsó menstruációs vérzés utolsó napjától számított 7-8. nap között.
 C) Az utolsó menstruációs vérzés első napjától számított 17-21. nap között.
 D) Az utolsó ovulációhoz képest 28 nap múlva.
 E) Az utolsó menstruációs vérzés első napjától számított 12-15. nap között.

2. Melyik hatás váltja ki közvetlenül az ovulációt? A helyes válaszok betűjelét írd a négyzetekbe!

A helyes válaszok betűjelét írd a négyzetekbe!

- A) A X. (bolygó) idegen keresztül érkező paraszimpatikus hatás.
 B) A progeszteronkoncentráció csökkenése.
 C) A sárgatestserkentő hormon koncentrációjának hirtelen megemelkedése.
 D) A tüszőérést serkentő hormon koncentrációjának hirtelen megemelkedése.
 E) Az ösztrogén koncentrációjának hirtelen megemelkedése.

3. Mi jellemző a petesejtre? A helyes válaszok betűjelét írd a négyzetekbe!

- A) Benne a 23. kromoszóma, más néven nemi kromoszóma, inaktiválódik és a sejtmaghártáéhoz közel ivari kromatinrögöt képez.
 B) A meiózisos osztódás eredménye 4 db megtermékenyíthető petesejt lesz.
 C) A petefészekben a nemi érés beindulásakor keletkezik a petefészek hámsejtjeiből.
 D) A sejthártyán kívül körülveszi még egy hártya.
 E) A kilökődő petesejtet a körülötte elhelyezkedő tüszősejtek veszik körül.

4. Hol történhet meg a megtermékenyülés? A helyes válaszok betűjelét írd a négyzetekbe!

- A) A petefészek felületén B) A méhnyak felületén C) A hüvelyben
 D) A méhen belül E) A petevezetékben

5. Mi jellemzi a méhlepényt, placentát? A helyes válaszok betűjelét írd a négyzetekbe!

- A) A külső magzatburokból és a méhnyálkahártyából alakul ki.
 B) Benne érintkezik a magzati és az anyai vér.
 C) Teljesen kialakul és működőképes a várandósság 8. hetére.
 D) Progeszteront termel.
 E) Az anyai vér valamennyi immunglobulinjától, ellenanyagától megóvjva a magzatot.

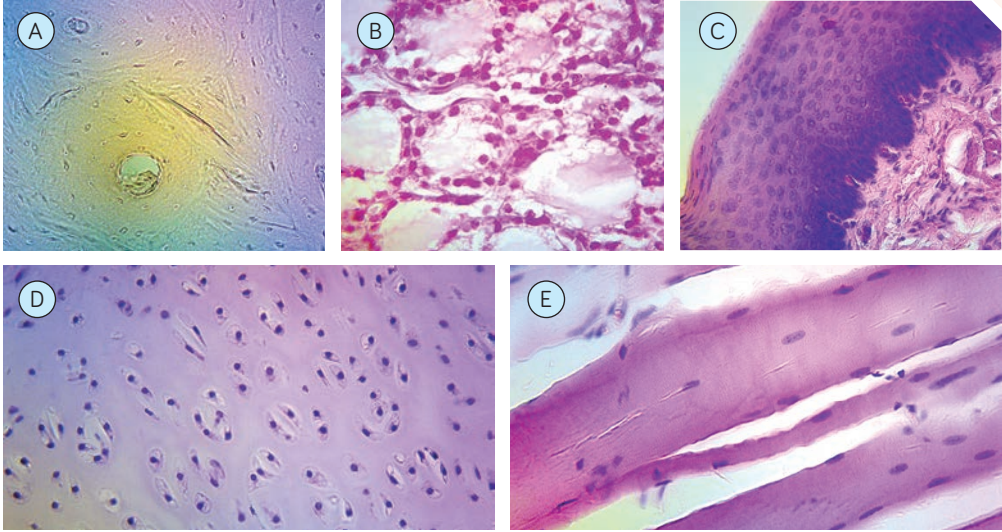
36

Szövetek I. (12 pont)



Ismeretanyag Az emberi szövetek, a hormonrendszer, a táplálkozási szervrendszer

Követelményrendszer 1.2.1. Az élő rendszerek; 3.4.4 Az állatok szövetei, szaporodása, viselkedése – Szövetek; 4.4. A táplálkozás; 4.8.4. A hormonrendszer



A helyes válasz betűjelét írd a négyzetbe!

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Melyik szövet sejtjei között találunk nagy számban rövid sejtciklussal rendelkező sejteket? | <input type="checkbox"/> |
| 2. | Melyik szövet sejtjei vesznek fel működésük során jodidionokat a vérből? | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Melyik szövet mennyiségét befolyásolja a B szövet által termelt hormon? | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Melyik szövet sejtjei tartalmaznak több sejtmagot (10–100)? | <input type="checkbox"/> |
| 5. | Az itt látható szövetek közül melyiknek a legnagyobb a százalékos fehérjetartalma? | <input type="checkbox"/> |
| 6. | Az itt látható szövetek közül melyiknek a legnagyobb a százalékos foszfáttartalma? | <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|----|--|--------------------------|--------------------------|
| 7. | Melyik szövet található meg a táplálkozási szervrendszerben? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. | Melyik szövet rendelkezik saját érhálózattal? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. | Sérülések után lassan regenerálódik. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

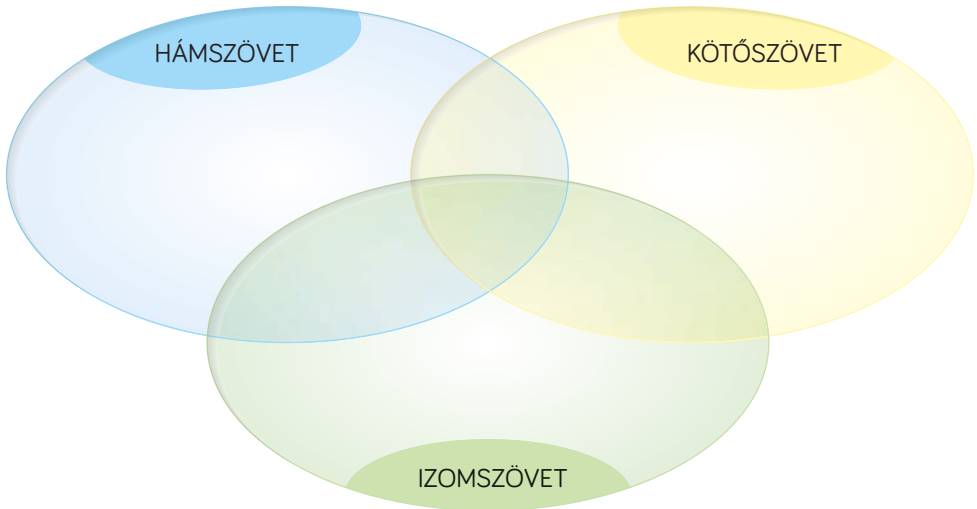


Szövetek II. (8 pont)



Ismeretanyag Az emberi szövetek, a szövetek differenciálódása

Követelményrendszer 3.4.4. Az állatok szövetei, 4.9.2. Egyedfejlődés



1. Írd be a fent látható halmazábrába az alábbi megállapítások számait!

1. Külső csíralemez eredetű.
2. Belső csíralemez eredetű.
3. Középső csíralemez eredetű.
4. Ide tartozik a legnagyobb energiatartalmú anyagot raktározó szövet.
5. Csőszerű zsigeri szervek felépítésében szerepet kap.
6. Ide tartozik a vér.
7. Legtöbb típusára nem jellemző a sejt közötti állomány jelenléte.
8. Nincs saját tápanyagellátása.



Mitokondriumok I. (27 pont)

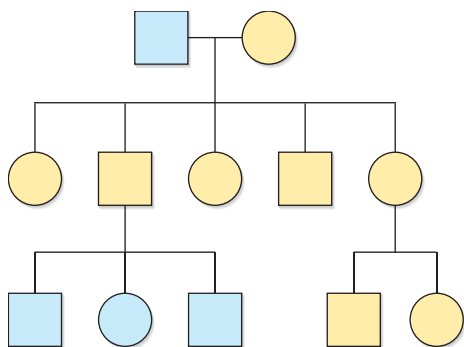


Ismeretanyag

Lebontás, sejttan, szövettan, a kiválasztás, a hormonrendszer, genetika, populációgenetika

Követelményrendszer

2.2.3. Lebontó folyamatok; 3.4.4. Az állatok szövetei; 4.7.1. A vizeletkiválasztó rendszer működése; 4.8.4. A hormonrendszer; 6.1.2. Mutáció; 6.2.1. Minőségi jelleg; 6.3.1. Ideális és reális populáció



1. ábra A mitokondriális-DNS mutációjának öröklődése (a sárga szín jelzi a betegeket)

A magyar tudóst leginkább a sejtlegzés mechanizmusa izgatta, ezért vizsgálataihoz olyan szövetet keresett, amelyben az oxigénfogyasztás igen intenzív. Kísérleteiben galambok mellizomzatából készült izompreparátumot használt. Megfigyelte, hogy az oxidációs vizsgálatok kezdetén az oxigénfogyasztás igen intenzív, amely egy bizonyos idő után csökken, majd végül megáll. Ha a megállt légzésű izompreparátumhoz azután kis mennyiségű dikarbonsavat (borostyánkőssavat, fumársavat, almasavat vagy oxálecetsavat) adott, a légzés az eredeti intenzitással ismét megindult. A tu-

dós azonban kiszámította, hogy az elhasznált oxigén sokszorosa annak, mint ami a felhasznált dikarbonsav teljes oxidációjához szükséges.

A mitokondriumokban a magyar tudós által vizsgált folyamaton kívül számos más folyamat is végbemegy. A májmitokondriumokban történik az ammónia átalakítása karbamiddá, illetve itt megy végbe a glükoneogenezisnek nevezett mechanizmusnak a kezdeti lépése is. A glükoneogenezis a cukor újrateremtése, azaz olyan anyagcseretermékekből készít cukrot, melyek cukorból keletkeztek (pl. tejsav).

A mitokondriális fehérjéknek csupán egy kis hányadát kódolja a mitokondriális-DNS (13 polipeptidláncot), jelentősebb részük a sejtmagban kódolt, majd szintézisüket követően bonyolult transzportmechanizmus közreműködésével jutnak rendeltetési helyükre, a mitokondriumba. A mellékelt családfán megfigyelhető egy, a mitokondriális-DNS-ben kialakult mutáció miatt kialakuló betegség öröklődése.

Más betegségek nem a mitokondriális DNS-ben kódoltak, mégis hatással vannak a mitokondriumokban végbemenő folyamatokra. Ilyen például a fenilketonuria. Minden 9000 gyerek közül egynél hiányzik egy enzim, a fenilalanin-hidroxiláz, amely a fenilalanin nevű aminosavat alakítja tirozinná a metabolizmus során. Az enzim hiányában – ha nem ismerik fel a betegséget időben – igen súlyos idegrendszeri tüneteket okozó elváltozás lép fel. Ezekben a betegekben a fenilalanin a normális úton nem tud átalakulni tirozinná, felszaporodik,

majd fenilpiroszólósavvá alakul (ebből a másik kóros termék, a fenilecetsav képződhet). A fenilpiroszólósav nagyon hatékony gátlószere annak a karrier (hordozó) rendszernek, amely a piroszólósav bejuttatásáért felelős a mitokondriumokba. A fenilketonuriás gyerekek vérében és sejtjeiben olyan magassá válik a fenilpiroszólósav koncentrációja, hogy az teljesen blokkolja a piroszólósav felvételét a mitokondriumokba.

*Venetianer Pál: Az emberi mitokondriumok genetikája c. cikke alapján
(Természet Világa, 1998. 11. sz. 486–488. oldal)*

1. Ki a szövegben szereplő magyar tudós? (1 pont)

.....

2. Jellemezd a galamb mellizmát alkotó szövet típusát és felépítését! (3 pont)

.....

3. Melyik folyamatot vizsgálta kísérletei során a magyar tudós? A mitokondriumban hol megy végbe ez a folyamat? Milyen anyagok lépnek be, és milyen anyagok távoznak a folyamat során? (4 pont)

.....

4. Mire következtethetett a tudós abból, hogy „az elhasznált oxigén sokszorosa annak, mint ami a felhasznált dikarbonsav teljes oxidációjához szükséges”? Milyen feladata van a tudós által vizsgált folyamatban a dikarbonsavaknak? (1 pont)

.....

5. Milyen anyagokból keletkezik ammónia, miért szükséges az ammónia átalakítása karbamiddá? (2 pont)

.....

6. Sorolj fel két olyan hormont, mely a szövegben említett glükoneogenezist elindítja! Milyen mirigyekben termelődnek ezek a hormonok? (4 pont)

.....

.....

7. Hogy nevezzük a családfán látható betegség öröklődését? Mi bizonyítja az öröklődés ilyen típusát? Mivel magyarázható ez a típusú öröklődés? Melyik két szövetet érinti elsősorban a mitokondrium betegsége? Válaszod indokold! (5 pont)

.....

.....

.....

.....

8. Mekkora a fenilketonuria betegséget okozó allélgyakorisága? Hány százaléka hordozó a populációnak? Mekkora az esélye annak, hogy egy hordozó embernek ebben a populációban beteg gyermeke születik? (Tekintsük ideálisnak a populációt.) (3 pont)

.....

.....

.....

9. Milyen táplálkozási szabályok vonatkoznak a fenilketonuriás betegekre? Válaszod indokold! (A kettő együtt 1 pont)

.....

.....

10. Hogyan nevezik a piroszőlősavat létrehozó biokémiai folyamatot? Hol keletkezik a piroszőlősav a sejten belül? Milyen következménye lesz a fenilketonuriás betegek sejtjeiben annak, hogy a piroszőlősav nem jut be a mitokondriumba? (3 pont)

.....

.....

.....



Mitokondriumok II. (25 pont)



Ismeretanyag

A nukleotidok, a lebontó folyamatok, sejttan, az eukarióta sejt kialakulásával kapcsolatos elméletek, a transzportfolyamatok, a kiválasztás, a táplálkozás, a hormonrendszer

Követelményrendszer

1.1. A biológia tudománya; 2.1.3. Lipidek; 2.1.6. Nukleinsavak, nukleotidok; 2.2.3. Lebontó folyamatok; 3.2.2. Egysejtű eukarióták; 4.6.1. A testfolyadékok; 4.7.1. A vizeletkiválasztó rendszer működése; 4.8.4. A hormonrendszer

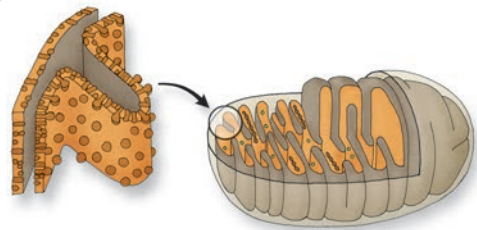
A mitokondriumok működésének felfedezéséhez szükségesek voltak a sejtek elektronmikroszkópos vizsgálatai. Ezek segítségével kiderült, hogy a mitokondriumok 3-4 μm hosszúságú és 1 μm átmérőjű, általában ellipszoid alakú testecskék, bár a formájuk a különböző szövetekben eltérő lehet. Egy májsejt legalább 800 mitokondriumot tartalmaz, a vesecsatornákat burkoló hámsejtekben például csak 300 található.

A mitokondriumok alapvető szerepét mi sem bizonyítja jobban, mint az a tény, hogy a sejtek energiaszükségletének több mint 90%-át a mitokondriumokban termeli. (Számítások szerint egy nap alatt a testsúlyunknak megfelelő mennyiségű energiatároló vegyület is keletkezhet.)

A mitokondrium felépítésével kapcsolatban feltűnő, hogy a külső és belső membrán felépítése alapvetően eltér egymástól. A külső membrán főleg foszfolipidekből épül fel, de jelentékeny mennyiségű koleszterint is tartalmaz, és aránylag kevés fehérje található benne, a belső membránhoz képest. A fehérjék között igen fontos a porin, amely csatornákat képez a külső membránban, és ez által lehetővé teszi 10 000 dalton (régies molekulatömeg-mértékegység, szám szerint megegyezik a moláris tömeggel) molekulatömegűnél kisebb molekulák szabad diffúzióját.

A belső membránban elsősorban fehérjéket találunk, a fehérje:lipid arány 4:1. Jellemző, hogy a mitokondriális belső membrán nem ereszti át a különböző anyagokat, csak a gázok, a víz, és néhány kis molekulatömegű szerves sav számára átjárható.

Somogy János–Vér Ágota: A mitokondriumok szerepe a sejt működésében c. tanulmánya alapján



1. ábra A mitokondrium rajza

1. Fénymikroszkópot használva, maximálisan mekkora nagyítást lehet elérni? Milyen mikroszkóp szükséges a mitokondriumok tanulmányozásához? (2 pont)

.....

.....

2. Tételezzük fel, hogy a szövegben olvasható májsejt a mitokondriumhoz hasonlóan ellipszoid testhez hasonlít, de 350 μm hosszú és 100 μm az átmérője. A májsejt térfogatának hány százalékát foglalják el a benne levő mitokondriumok? (2 pont)

.....

.....

3. Mondj 1-1 konkrét (tehát nem általános példát), hogy milyen folyamatokhoz szükséges a máj- és vesesejtekben található mitokondriumok működése? (2 pont)

.....

.....

4. Hogy nevezzük a mitokondriumok által termelt energiaszállító vegyületet? Ismertesd a felépítését, annak feladatával való összefüggését! (4 pont)

.....

.....

.....

.....

5. 1 mol glükózt, mint légzési szubsztrátot elégetve, az energiaszállító vegyületből hány mol keletkezik a mitokondriumokban? (1 pont)

.....

6. Magyarázd a foszfolipidek membránalkotó szerepét molekuláris felépítésük alapján! (2 pont)

.....

.....

7. Hogyan keletkezik a mitokondriumban az energiaszállító vegyület? Ismertesd a kemosztikus elméletet! (4 pont)

.....

.....

.....

8. Milyen gázok hatolnak át a mitokondriumok membránjain, ezek milyen irányban vándorolnak, melyik hormon hat közvetlenül a mitokondrium gázfelvételére serkentőleg, hol termelődik ez a hormon? (3 pont)

.....

.....

.....

9. Milyen elmélet magyarázza a mitokondriumok kialakulását? Mi volt a szén- és energiaforrása a mitokondrium ősének? Milyen közvetett bizonyítékok ismerhetők fel a mitokondrium felépítésében az eredetet magyarázó elmélettel kapcsolatban? Sorolj fel 3 bizonyítékot! (5 pont)

.....

.....

.....

.....

.....



A fénylélegzés (29 pont)



Ismeretanyag A zárwatermő növények osztályainak növényiszervezeti eltérései, a növényi szövetek, a levél szöveti felépítése, a nukleotidok biokémiai folyamatokban betöltött szerepe, a fotoszintézis biokémiai és sejttani ismertetése, a tűrőképesség

Követelményrendszer 2.1.2. Szervetlen molekulák; 2.1.6. Nukleinsavak, nukleotidok; 2.2.2. Felépítő folyamatok; 3.4.1. A növényvilág főbb csoportjai a szervi differenciálódás szempontjából; 3.4.3. A növények szövetei, szervei; 5.1.1. Környezeti kölcsönhatások

A fénylélegzés kulcsszereplője egy enzim, a Rubisco, mely egyrészt a CO_2 -nak a fotoszintézis során a szerves anyag felépítő folyamatokba való belépését (karboxiláció), másrészt a szerves anyagnak oxidatív bomlását katalizálja, ez a fénylélegzés. Szén-dioxid jelenlétében a CO_2 -ot a Rubisco a keletkező két molekula 3-foszfoglicerinsav egyikébe építi be, és így kezdetét veszi a fotoszintetikus Calvin-ciklus. Oxigén jelenlétében azonban az enzim a CO_2 -megkötés elsődleges termékét hasítja. Két szénatomos oxidált terméke (glikolsav) beindítja a fénylélegzést, és így

| | | |
|---|-----------|-------|
| 12. Milyen kötések keletkezését, illetve bontását katalizálják az endonukleázok és a ligázok? • A foszfoészter kötések bontják. | 1 | ..... |
| Összesen: | 20 | ..... |

3. Mitokondriumok I. (27 pont)

A felelet pontozási rendszere:

| Megoldás | Pont-számok | ✓ |
|---|------------------|----------------------------------|
| 1. Ki a szövegben szereplő magyar tudós? • Szent-Györgyi Albert | 1 | ..... |
| 2. Jellemezd a galamb mellizmát alkotó szövet típusát és felépítését! • Vázizom (harántcsíkt) izomszövet • Több sejtmaggal rendelkezik. • Harántcsíkolat: a miozin és aktin molekulák rendezetten helyezkednek el. (Vagy más hasonlóan jó jellemzők felsorolása!) | 1 1 1 | ..... ..... ..... |
| 3. Melyik folyamatot vizsgálta kísérletei során a magyar tudós? A mitokondriumban hol megy végbe ez a folyamat? Milyen anyagok lépnek be, és milyen anyagok távoznak a folyamat során? • A citromsavciklussal foglalkozott. • A mitokondrium alapállományában (mátrixban) megy végbe. • A ciklusba acetilsoport és (oxidált állapotú) elektronszállító koenzimek lépnek be (és GDP). • A ciklusból szén-dioxid és (redukált állapotú) elektronszállító koenzimek (és GTP) lépnek ki. | 1 1 1 1 | ..... ..... ..... ..... |
| 4. Mire következtethetett a tudós abból, hogy „az elhasznált oxigén sokszorosa annak, mint ami a felhasznált dikarbonsav teljes oxidációjához szükséges”? Milyen feladata van a tudós által vizsgált folyamatban a dikarbonsavaknak? • Katalizátorok | 1 | ..... |
| 5. Milyen anyagokból keletkezik ammónia, miért szükséges az ammónia átalakítása karbamiddá? • Aminosavakból • A karbamid nem mérgező, szemben az ammóniával. | 1 1 | ..... ..... |

| | | |
|---|---|-------|
| <p>6. Sorolj fel két olyan hormont, mely a szövegben említett glükoneogenezist elindítja! Milyen mirigyekben termelődnek ezek a hormonok?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glukagon, a hasnyálmirigy belső elválasztású (Langerhans) sejtjei • Cortizol / szénhidrát-anyagcserére ható mellékvesekéreg-hormon / glukokortikoszteroidok, mellékvesekéreg | 2 | ..... |
| <p>7. Hogy nevezzük a családfán látható betegség öröklődését? Mi bizonyítja az öröklődés ilyen típusát? Mivel magyarázható ez a típusú öröklődés? Melyik két szövetet érinti elsősorban a mitokondrium betegsége? Válaszod indokold!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anyai öröklődés • A betegeknek mindig beteg volt az anyukájuk. Apai részről a betegség nem örökölhető. • A megtermékenyülés során a hímivarsejtben található mitokondriumok nem kerülnek a zigótába, így mindenki anyai részről kapja a mitokondriumot. • Ideg- és izomszövet: nagy energiafelhasználású szövetek. | 1 | ..... |
| <p>8. Mekkora a fenilketonuria betegséget okozó allélgyakorisága? Hány százaléka hordozó a populációnak? Mekkora az esélye annak, hogy egy hordozó embernek ebben a populációban beteg gyermeke születik? (Tekintsük ideálisnak a populációt.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • $q = \sqrt{\frac{1}{9000}} \rightarrow 0,0105$ • A hordozók aránya: $2 \cdot p \cdot q = 0,0208 \rightarrow 2,08\%$ • A hordozó genotípusa Aa; ha az alléllal rendelkező ivarsejttel találkoznak az ivarsejtjei, akkor 50% esélye van a betegség kialakulásának. A beteg gyerek születésének valószínűsége: $\frac{0,01}{2} = 0,005 \rightarrow 0,5\%$ | 1 | ..... |
| <p>9. Milyen táplálkozási szabályok vonatkoznak a fenilketonuriás betegekre? Válaszodat indokold! (A kettő együtt 1 pont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenilalanin szegény diétát kell folytatniuk, mivel a fenilalanin esszenciális. | 1 | ..... |
| <p>10. Hogyan nevezik a piroszőlősavat létrehozó biokémiai folyamatot? Hol keletkezik a piroszőlősav a sejten belül? Milyen következménye lesz a fenilketonuriás betegek sejtjeiben annak, hogy a piroszőlősav nem jut be a mitokondriumba?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glikolízis | 1 | ..... |

| | | |
|---|-----------|-------|
| • Sejtplazma | 1 | ..... |
| • Nem keletkezik elegendő ATP a fenilketonuriás betegek sejtjeiben. | 1 | ..... |
| Összesen: | 27 | ..... |

4. Mitokondriumok II. (25 pont)

A felelet pontozási rendszere:

| Megoldás | Pontszámok | ✓ |
|--|-------------------|---------------------------|
| <p>1. Fénymikroszkópot használva, maximálisan mekkora nagyítást lehet elérni? Milyen mikroszkóp szükséges a mitokondriumok tanulmányozásához?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fénymikroszkóppal 1000-1500-szeres a nagyítás (ez kevés a mitokondriumhoz, mivel a mikrométeres méretet mm-esnek látnánk). • Elektronmikroszkóppal 10000-szeres nagyítást is el lehet érni. | <p>1</p> <p>1</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>2. Tételezzük fel, hogy a szövegben olvasható májsejt a mitokondriumhoz hasonlóan ellipszoid testhez hasonlít, de 350 µm hosszú és 100 µm az átmérője. A májsejt térfogatának hány százalékát foglalják el a benne levő mitokondriumok?</p> <ul style="list-style-type: none"> • A májsejt 100-szor nagyobb a mitokondriumnál. Térfogata ennek megfelelően $100^3 \rightarrow$ egymilliószerosa. • A 800 mitokondrium a májsejt 0,08%-át foglalja el. | <p>1</p> <p>1</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>3. Mondj 1-1 konkrét (tehát nem általános) példát, hogy milyen folyamatokhoz szükséges a máj- és a vesesejtekben található mitokondriumok működése?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Májsejt: fehérjék szintézise (vagy más jó v álasz) • Vesesejt: Ionok aktív transzportja (vagy más jó válasz) | <p>1</p> <p>1</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>4. Hogy hívjuk a mitokondriumok által termelt energiaszállító vegyületet? Ismertesd a felépítését, annak feladatával való összefüggését!</p> <ul style="list-style-type: none"> • ATP (adenozin-trifoszfát) • Adenin + ribóz + 3 foszfátcsoport | <p>1</p> <p>1</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> |

| | | |
|---|---|-------|
| <ul style="list-style-type: none"> • A ribózmolekulák 5' C-atomján • A foszfátcsoportok közötti nagy energiájú kötések tárolják az energiát. | 1 | ..... |
| <ul style="list-style-type: none"> • A foszfátcsoportok közötti nagy energiájú kötések tárolják az energiát. | 1 | ..... |
| <p>5. 1 mol glükózt, mint légzési szubsztrátot, elégetve az energiaszállító vegyületeiből hány mol keletkezik a mitokondriumokban?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 36 vagy 38 mol ATP · 0,9 = 32 vagy 34 mol ATP keletkezik a mitokondriumban. | 1 | ..... |
| <p>6. Magyarázd a foszfolipidek membránalkotó szerepét molekuláris felépítésük alapján!</p> <ul style="list-style-type: none"> • A foszfatidok amfipatikusak, azaz kettős oldhatósággal rendelkező molekulák. • Ezáltal a foszfolipid kettős rétegben poláris-apoláris-poláris szerkezet jön létre. | 1 | ..... |
| <ul style="list-style-type: none"> • A foszfatidok amfipatikusak, azaz kettős oldhatósággal rendelkező molekulák. • Ezáltal a foszfolipid kettős rétegben poláris-apoláris-poláris szerkezet jön létre. | 1 | ..... |
| <p>7. Hogyan keletkezik a mitokondriumban az energiaszállító vegyület? Ismertesd a kemiozmotikus elméletet!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az elektronszállító koenzimek (NADH) leadják • a belső membránban található elektronszállító lánc (citokróm) molekuláinak az elektronokat. • Az elektronok szállítása közben felszabaduló energia révén a hidrogénionok a két membrán közötti térbe kerülnek. • A kialakuló pH-különbség megszűnésekor ATP szintetizálódik. | 1 | ..... |
| <ul style="list-style-type: none"> • a belső membránban található elektronszállító lánc (citokróm) molekuláinak az elektronokat. | 1 | ..... |
| <ul style="list-style-type: none"> • Az elektronok szállítása közben felszabaduló energia révén a hidrogénionok a két membrán közötti térbe kerülnek. | 1 | ..... |
| <ul style="list-style-type: none"> • A kialakuló pH-különbség megszűnésekor ATP szintetizálódik. | 1 | ..... |
| <p>8. Milyen gázok hatolnak át a mitokondriumok membránjain, ezek milyen irányban vándorolnak, melyik hormon hat közvetlenül a mitokondrium gázfelvételére serkentőleg, hol termelődik ez a hormon?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxigént vesz fel a mitokondrium, és szén-dioxidot ad le. • Tiroxin • Pajzsmirigy | 1 | ..... |
| <ul style="list-style-type: none"> • Oxigént vesz fel a mitokondrium, és szén-dioxidot ad le. | 1 | ..... |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tiroxin | 1 | ..... |
| <ul style="list-style-type: none"> • Pajzsmirigy | 1 | ..... |
| <p>9. Milyen elmélet magyarázza a mitokondriumok kialakulását? Mi volt a szén- és energiaforrása a mitokondrium őskének? Milyen közvetett bizonyítékok ismerhetők fel a mitokondrium felépítésében az eredetet magyarázó elmélettel kapcsolatban? Sorolj fel 3 bizonyítékot!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Endoszimbióta elmélet: egy (sejtfal) nélküli prokarióta bekebelez egy másik prokariótát, amely nem emésztődik meg, hanem egy feladat elvégzésére specializálódik. | 2 | ..... |

Tartalomjegyzék

I. BIOKÉMIA, ANYAGCSERE-FOLYAMATOK, SEJT TAN

| | |
|---|----|
| 1. Fehérjeaggregátumok | 8 |
| 2. A glikogén-anyagcsere betegségei | 10 |
| 3. Számolások DNS-sel | 12 |
| 4. A Meselson–Stahl-kísérlet | 14 |
| 5. A gén-chip módszer | 17 |
| 6. Eukarióta génszerkezet | 19 |
| 7. Hormonmolekulák kapcsolata | 21 |
| 8. Porfirinvázás molekulák | 25 |
| 9. Szén-dioxid kimutatása, energiatermelés | 26 |
| 10. Cianidrezisztens légzés | 28 |
| 11. Zsírok, szénhidrátok, ATP-k | 30 |
| 12. Ciklusok, genezisek | 34 |
| 13. Epigenetikus hatások | 36 |
| 14. Ubikvitin-proteaszóma rendszer | 38 |
| 15. A változatos MHC és a proteaszóma | 41 |
| 16. Sejtszervecskék | 44 |
| 17. Sejtosztódás | 46 |
| 18. Ivarsejt-kombinációk, sejtszervecskék | 47 |

II. EMBERTAN

| | |
|---|----|
| 19. A gyomorfekély | 50 |
| 20. Fogadd a vasat, a vitamint! | 51 |
| 21. Békaszív | 55 |
| 22. Keringés és térfogat | 57 |
| 23. Állandó nyomás alatt | 59 |
| 24. Szaturáció | 60 |
| 25. Nyomásviszonyok a kapillárisokban | 63 |
| 26. Vércsoportrendszerek | 64 |
| 27. A koponya | 67 |
| 28. Számoljunk a vesével | 68 |
| 29. A vesédbé lát a GFR | 69 |
| 30. Női nemi ciklus, megtermékenyülés, egyedfejlődés | 70 |
| 31. A máj: lebenyek, mérgezők, kórok | 72 |

| | |
|---|----|
| 32. Baktériumok toxinjai | 75 |
| 33. NO problem | 78 |
| 34. Afferens és efferens szarak | 81 |
| 35. Moduláris felépítésű analizátorok | 82 |

III. SZÖVETTAN

| | |
|---|----|
| 36. Szövetek I. | 86 |
| 37. Szövetek II. | 87 |
| 38. Hámszövetek | 88 |
| 39. Kötőszövetek | 90 |
| 40. Izomszövetek | 92 |
| 41. A vér, sejtek | 93 |
| 42. Három mirigyszövet, négy struktúra | 95 |

IV. ÖKOLÓGIA

| | |
|---|-----|
| 43. Populációk közötti kölcsönhatások | 98 |
| 44. Foszforkörforgalom | 99 |
| 45. Társulások | 100 |
| 46. Özönnövények | 101 |
| 47. Egy észak-amerikai hungarikum | 104 |
| 48. Az állóvizek ökológiája | 106 |
| 49. A vikarizmus | 107 |
| 50. Nemzeti parkjaink | 109 |

V. NÖVÉNYEK, GOMBÁK ÉS ÁLLATOK

| | |
|---|-----|
| 51. Gombák, gombaszerűek | 112 |
| 52. Gabonák fuzáriumos fertőzése | 113 |
| 53. Kérgek, levelek | 114 |
| 54. Növényi szerv metszete | 115 |
| 55. A növények ásványi táplálkozása | 116 |
| 56. Szervek mikroszkóp alatt | 119 |
| 57. Fotoszintézis, fénykompenzációs pont | 120 |
| 58. Engelmann-kísérlet | 121 |
| 59. Nemzedékek múlnak, majd újak jönnek | 123 |
| 60. A virágos növények szaporodása | 124 |
| 61. A nagy szilfavész | 125 |
| 62. Agent orange | 127 |
| 63. Rend a rendszerben | 129 |

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| 64. Az összetett szem | 130 | 13. Epigenetikus hatások | 203 |
| 65. Levitáló polipok | 131 | 14. Ubikvitin-proteaszóma rendszer | 204 |
| 66. Szárazföldi gerincesek kültakarója | 133 | 15. A változatos MHC és a proteaszóma | 205 |
| 67. Az úszóhólyag működése | 134 | 16. Sejtszervecskék | 207 |
| VI. GYAKORLÓFELADATOK | | 17. Sejtosztódás | 208 |
| AZ EMELT SZINTŰ BIOLÓGIA SZÓBELI | | 18. Ivarsejt-kombinációk, sejtszervecskék | 208 |
| ÉRETTSÉGI B TÉTELEIHEZ | | 19. A gyomorfejkély | 209 |
| 1. Mesterséges enzimek | 139 | 20. Fogadd a vasat, a vitamint! | 209 |
| 2. Mi is az a fehérjemérnökség? | 141 | 21. Békaszív | 211 |
| 3. Mitokondriumok I. | 144 | 22. Keringés és térfogat | 213 |
| 4. Mitokondriumok II. | 147 | 23. Állandó nyomás alatt | 214 |
| 5. A fénylégzés | 149 | 24. Szaturáció | 214 |
| 6. Kialvatlan muslicák, előrehozott alvásfázisú emberek | 153 | 25. Nyomásviszonyok a kapillárisokban | 215 |
| 7. Hallás, hallássérülés | 155 | 26. Vércsoportrendszerek | 216 |
| 8. Fehérjék a vizeletben | 159 | 27. A koponya | 217 |
| 9. Nem maszlag a beléndek | 162 | 28. Számoljunk a vesével | 218 |
| 10. Vagy Golgi, vagy Cajal, nem Golgi és Cajal | 166 | 29. A vesédbbe lát a GFR | 218 |
| 11. Terrortámadás szarinnal, védekezés atropinnal | 169 | 30. Női nemi ciklus, megtermékenyülés, egyedfejlődés | 219 |
| 12. B ₃ -vitamin | 172 | 31. A máj: lebenykék, mérgezősek, kórok | 220 |
| 13. B ₁ -vitamin | 174 | 32. Baktériumok toxinjai | 222 |
| 14. B ₁₂ -vitamin | 176 | 33. NO problem | 223 |
| 15. A-vitamin I. | 180 | 34. Afferens és efferens szarak | 224 |
| 16. A-vitamin II. | 183 | 35. Moduláris felépítésű analizátorok | 225 |
| Melléklet | 188 | 36. Szövetek I. | 226 |
| VII. MEGOLDÁSOK | | 37. Szövetek II. | 226 |
| 1. Fehérjeaggregátumok | 192 | 38. Hámszövetek | 227 |
| 2. A glikogén-anyagcsere betegségei | 192 | 39. Kötőszövetek | 227 |
| 3. Számolások DNS-sel | 194 | 40. Izomszövetek | 228 |
| 4. Meselson–Stahl-kísérlet | 194 | 41. A vér, sejtek | 228 |
| 5. A gén-chip módszer | 196 | 42. Három mirigyszövet, négy struktúra | 229 |
| 6. Eukarióta génszerkezet | 196 | 43. Populációk közötti kölcsönhatások | 230 |
| 7. Hormonmolekulák kapcsolata | 197 | 44. Foszforkörforgalom | 230 |
| 8. Porfirinvázis molekulák | 199 | 45. Társulások | 231 |
| 9. Szén-dioxid kimutatása, energiatermelés | 199 | 46. Özönnövények | 233 |
| 10. Cianidrezisztens légzés | 200 | 47. Egy észak-amerikai hungarikum | 234 |
| 11. Zsírok, szénhidrátok, ATP-k | 201 | 48. Az állóvízek ökológiája | 235 |
| 12. Ciklusok, genezisek | 202 | 49. A vikarizmus | 236 |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| 50. Nemzeti parkjaink | 236 | 1. Mesterséges enzimek | 249 |
| 51. Gombák, gombaszerűek | 237 | 2. Mi is az a fehérjemérnökség? | 250 |
| 52. Gabonák fuzáriumos fertőzése | 237 | 3. Mitokondriumok I. | 252 |
| 53. Kérgék, levelek | 238 | 4. Mitokondriumok II. | 254 |
| 54. Növényi szerv metszete | 238 | 5. A fénylégzés | 256 |
| 55. A növények ásványi táplálkozása | 239 | 6. Kialvatlan muslicák, előrehozott alvásfázisú emberek | 258 |
| 56. Szervek mikroszkóp alatt | 240 | 7. Hallás, hallássérülés | 260 |
| 57. Fotoszintézis, fénykompenzációs pont | 241 | 8. Fehérjék a vizeletben | 263 |
| 58. Engelmann-kísérlet | 242 | 9. Nem maszlag a beléndek | 265 |
| 59. Nemzedékek múlnak, majd újak jönnek | 242 | 10. Vagy Golgi, vagy Cajal, nem Golgi és Cajal | 268 |
| 60. A virágos növények szaporodása | 243 | 11. Terrortámadás szarinnal, védekezés atropinnal | 271 |
| 61. A nagy szilfavész | 244 | 12. B ₃ -vitamin | 273 |
| 62. Agent orange | 245 | 13. B ₁ -vitamin | 275 |
| 63. Rend a rendszerben | 246 | 14. B ₁₂ -vitamin | 276 |
| 64. Az összetett szem | 246 | 15. A-vitamin I. | 278 |
| 65. Levitáló polipok | 247 | 16. A-vitamin II. | 280 |
| 66. Szárazföldi gerincesek kültakarója | 247 | Felhasznált irodalom | 285 |
| 67. Az úszóhólyag működése | 248 | | |