



Horváth Zsolt

# PRÓBAÉRETTSÉGI FELADATSOROK

10 feladatsor megoldásokkal, magyarázatokkal

## BIOLÓGIA



EMELT SZINT

*A könyvet írta:* Horváth Zsolt • *gimnáziumi tanár*

*Lektorálta:* Solymoss Miklós • *gimnáziumi tanár, mesterpedagógus*

*Felelős szerkesztő:* Horváthné Kunstár Andrea

*Borítóterv:* Szőke András

*Műszaki szerkesztő:* Katona Csaba

*Ábrák:* Katona Csaba, Molnár Mónika

*Anyanyelvi lektor:* Varró Sándor

*Fotók:* Horváth Zsolt, Pereszlényi Ádám (skullbase.info),  
Mozaik Archívum, shutterstock.com



A kötet hátsó borítójának belsején egyedi kód található, melyet a **www.mozaweb.hu** oldalon aktiválhat. Az aktiválás hozzáférést biztosít a kiadvány elektronikus változatához a honlapon található feltételekkel.

A Mozaik Archívum képeinek kizárólagos felhasználói joga a Mozaik Kiadó Kft. tulajdona. Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a mű bővített, illetve rövidített változata kiadásának jogát is. A kiadó írásbeli hozzájárulása nélkül sem a teljes mű, sem annak része semmiféle formában nem sokszorosítható.

*ISBN:* 978 963 697 848 8

*Copyright:* Mozaik Kiadó – Szeged, 2020

*Szeretett családomnak: Tündének, Leventének,  
Zsombornak, Kevének, édesanyámnak*

## **Kedves érettségire készülő Diák!**

Először is gratulálni szeretnék ahhoz, hogy a biológiát választottad érettségi tantárgyként. Bár a könyvben végig a magázó formulát használtam, hiszen az érettségi feladatsor is ebben a formában készül, most engeddd meg ezt a barátságosabb megszólítást!

Minden elismerés megillet azért, hogy a biológiaérettségid emelt szinten teszed le. A magyar érettségi rendszerben ugyanis azok, akik biológiából érettségiznek, általában a szokásos öt tantárgy mellé választanak egy hatodikat. A biológia ugyanis a legtöbb esetben szintén szabadon választható tantárgyakkal párosul az egyetemi felvételin. Így öt helyett hat alkalommal kell megfelelned az érettségi követelményeknek. Mivel a biológiával felvételizhető szakokra általában magas felvételi ponthatár mellett juthatnak be a jelentkezők, ezért mindenkinek alaposan fel kell készülnie, és emelt szinten érdemes érettségiznie. Reményeim szerint ebben segít a kezdedben levő feladatgyűjtemény.

A biológia helyzete a 21. század általunk belátható időszakában hasonlít ahhoz, amiben a megelőző évszázad elején a fizika volt. A fizika nem klasszikus része adta az emberiség számára a tudást az atomreaktorról, a nukleáris medicináról, az atombombáról és a reaktor-balesetek sugárszennyezéséről, hogy csak néhány aspektust említsek. A kötetben vannak olyan feladatok, amelyek az elmúlt évtizedek biológiai vizsgáló módszereivel foglalkoznak, ilyen például a PCR-technika, a gélelektroforézis, a mikroszatelita-analízis, a DNS-ujjlenyomat, az RFLP-vizsgálat stb. Ezek természetesen nem részei a követelményrendszernek, ennek megfelelően az ilyen feladatokban ezek a technikák csak szövegértés szintjén jelentkeznek. Azaz a feladatmegoldónak a meglevő információinak (amit pl. a DNS szerkezetéről, „működéséről” az érettségi követelményeknek megfelelően tudnia kell) és a feladat szövegében olvasható ismeretanyagának megfelelően kell a feladatokat megoldania.

Az elmúlt évek felismerései, a biológiai tulajdonságok egyre nagyobb mértékű felderítése nemcsak a leíró jellegű ismereteinket gyarapították, hanem ezen jellegek programozhatósága, átírhatósága, szerkeszthetősége révén úgy tűnhet a felületes szemlélődő számára, hogy nincs határ: minden ami a teremtéshez szükséges, az ember kezében van. Ezekkel a vívmányokkal együtt a kockázatok is egyre nagyobbak, az etikai kihívások egyre nehezebben válaszolhatók meg egyszerűen, közérthetően. Ezért is fontos, hogy minél több kiművelt emberfő kerüljön be a biológiai oktatást nyújtó egyetemekre, és majdan ki az egyetemekről. Természetesen van egy ennél jóval könnyebben értelmezhető tényező is, ez pedig az, hogy ha biológiával foglalkozol, akkor a munkaerőpiacon majd megtalálhatnak azok a kihívások, amelyek megfelelő motivációt adnak számodra a felnőttkorban.

Sok sikert kíván:

*a Szerző*

## Az emelt szintű írásbeli vizsga az érettségien

Biológiából az emelt szintű írásbeli vizsgán egy központi feladatsort kell megoldani, amelyre 240 perc áll rendelkezésre. A 100 pontos feladatsor megoldásához használható szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép. A rendelkezésre álló idő a vizsgán tetszés szerint osztható meg az egyes feladatok között, és megoldásuk sorrendje is szabadon választható. A feladatok között a típusaik alapján többféleképpen találkozhatasz.

*Olvasásértési feladatok:* Ezekben az emelt szintű érettségi követelményrendszerén túlmutató ismeretanyagot tartalmazó szövegekben a meglévő tudás segítségével kell feldolgozni valamely biológiai problémát. A feldolgozás történhet nyílt végű és tesztfeladatokkal. Az előbbieken nagyon fontos, hogy a választ minél pontosabban, szabatosan, szakkifejezések felhasználásával, és mindenekelőtt mondatok formájában fogalmazd meg! Mivel az érettségi megírására 240 perc áll rendelkezésre, ezért a nyílt végű feladatokra adott válaszodat nyugodtan kidolgozhatod piszkozat formájában, és csak miután letisztult benned az, amit le szeretnél írni, akkor írd be a feladatba a válaszod! A sokszor áthúzott, nyilazott válaszok nagyon nehezen átláthatók a javító tanárok számára.

*Problémaelemző feladatok:* Előfordulhatnak olyan jellegű feladatok is, amelyeknél a problémát nem egy szöveg, hanem a feladat maga tartalmazza. Ilyenek tipikusan a genetikai, illetve a kísérletelemző feladatok. Ezeknél a feladat megoldásához a feladatban való elmélyülés, koncentrált figyelem szükséges. Érdemes itt is piszkozatot készíteni, hiszen előfordulhat, hogy a feladat elején jónak tűnő elgondolás később már hibásnak bizonyul, és ebben az esetben megint csak nehezzé válik a feladat pontos értékelése.

A gyorsabban megoldható feladatok közé tartoznak az *ábraelemző és struktúra-funkció jellegű feladatok*. Gyakori megoldása ilyen esetekben a feladatoknak a halmazábra alkalmazása. Ebben az esetben ne felejtse, hogy nem minden meghatározást kell beírni a halmazokba, a mellettük található terület is egyfajta halmaznak tekinthető!

A kötet tíz feladatsort tartalmaz olyan formában, ahogyan azzal az emelt szintű érettségien is találkozni fogsz. Az egyes feladatsorokban az első nyolc feladat után, kilencedikként választhatsz két különböző feladat közül.

A szabadon választható feladatok közül az egyik az emberi szervezet működésével, biokémiájával kapcsolatos, míg a másik témakör az egyed feletti szerveződési szinteken végbemenő változásokról készült (ökológia, természetvédelem, környezetvédelem témákból). Mindkettő 20 pontos, ebből 10 teszt jellegű, illetve nyílt válaszos feladatot tartalmaz, míg a másik része egy irányított esszé. Ez annyit jelent, hogy a feladattal kapcsolatban nem klasszikus esszét kell írni, hanem a felsorolt kérdésekre kell válaszolni rövid, legfeljebb tízmondatos fogalmazással.

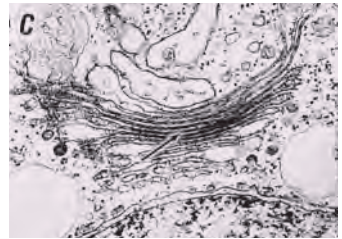
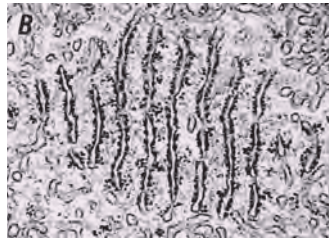
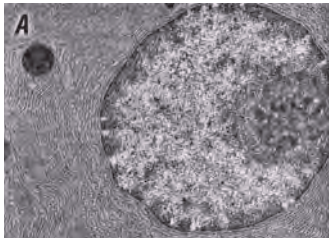
Minden feladatsorhoz részletes, kidolgozott, magyarázatokkal ellátott megoldások is tartoznak. Így az esetleges hibák kideríthetővé válnak, abból tanulni lehet, hogy élesben már minden jól sikerüljön.



**Feladatok**

## I. Anyagcsere-folyamatok, sejt szervecskék (7 pont)

Párosítsa az elektronmikroszkópos felvételeket az állításokkal!



D) mindhárom

E) egyik sem

- 1 Ebben a sejt szervecskében a riboszómán keletkezett fehérjék szerkezetét stresszfehérjék (dajkafehérjék) segítenek kialakítani.
- 2 Erről a sejt szervecskéről szakadnak le a primer (elsődleges) lizoszómák.
- 3 Az összes emberi sejtben megtalálható.
- 4 Ebben a sejt szervecskében működnek a nukleinsav polimeráz enzimek.
- 5 Erről a sejtalkotóról indulnak el felhasználási helyükre a sejt plazma fehérjei.
- 6 Vizsgálja meg az A képet! Mérje meg a szükséges adatokat a képen! Hányszoros nagyítással készült az elektronmikroszkópos felvétel, ha a sejt mag 3 mikrométer átmérőjű?  
.....
- 7 Írjon egy olyan fehérjét, amely az  $A \rightarrow B \rightarrow C$  sejt hártya útvonalat járja be!  
.....

1	2	3	4	5	6	7	összesen
1p	1p	1p	1p	1p	1p	1p	7p

## II. Mi fán terem az örökítőanyag? (11 pont)

Egészítse ki a következő mondatokat!

Az örökítőanyag mibenlétét két kutató, Alfred Day Hershey és Martha Chase vírusokkal bizonyította. Radioaktív táptalajon neveltek fel baktériumokat, így a baktériumok fehérjéikbe

- 1 .....izotópokat, míg nukleinsavaikba 2 .....izotópokat építettek

be. Mindkét izotóp csak az egyik típusú makromolekulában volt jelen. Baktériumokat támadó vírusokkal, **3** .....kal fertőzve a baktériumokat, azok a radioaktív izotópokat beépítették külső **4** .....ba. A vírusokat átvitva nem radioaktív táptalajon élő baktériumokra, majd azokat **5** .....va, a felülúszóban volt megfigyelhető a radioaktív **6** ....., míg az üledékben volt a radioaktív **7** ..... A kísérlet a vírusok fertőzési folyamatának ismeretében bizonyította az örökítőanyag mibenlétét.

Frederick Griffith 1928-ban, patkányokkal elvégzett kísérletében egy tüdőgyulladást okozó baktériumtörzs két változatával, egy tokossal (S-törzs) és egy tok nélkülivel (R-törzs) dolgozott. Kísérlete során transzformációt, azaz idegen örökítőanyag felvétele miatt bekövetkező genetikai átalakulást tapasztalt.

**8** Milyen összetételű volt a patkányba adott injekció annál a kísérletnél, ahol a transzformációt kimutatta Griffith? Írja le a patkányba injektált folyadék kétféle biológiai eredetű összetevőjét!



- A) .....
- B) .....

**9** Válassza ki a felsorolt folyamatok közül azt, amelyik a transzformáció során végbemegy a baktérium DNS-ével!

- A) A DNS megkettőződése.
- B) RNS-szintézis, transzkripció.
- C) A DNS feltekeredése.
- D) Átkereszteződés (crossing over).
- E) A DNS-molekula elbontása.

**10** A baktérium melyik tulajdonsága változott meg, alakult át a transzformáció során?

.....

Ezt a kísérletet egészítette ki Oswald Avery 1944-ben, aki különböző enzimekkel kezelte a 8. feladatban szereplő transzformációt okozó keveréket. Az enzimek a baktériumban előforduló szerves anyagokat bontották. A lipáz zsírokat, a glikozidáz poliszacharidokat, a proteáz fehérjéket, az RN-áz RNS-t, a DN-áz DNS-t bont. Az enzimeket külön-külön adta a transzformációt kiváltó kísérleti összeállításához.

**11** Melyik enzim hozzáadása után nem tapasztalt baktérium-transzformációt Avery?

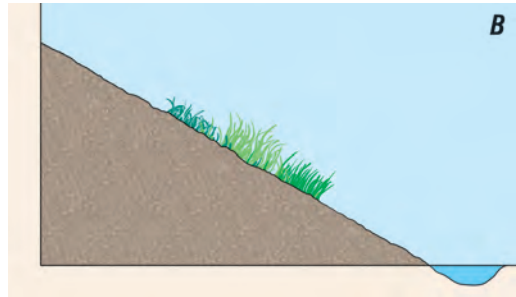
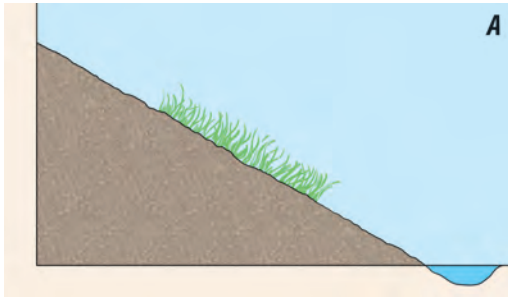
- A) Lipáz
- B) Glikozidáz
- C) Proteáz
- D) RN-áz
- E) DN-áz

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	összesen
1p	1p	1p	1p	1p	1p	1p	1p	1p	1p	1p	11p

## IX/B. Választható feladat – A víz mint ökológiai tényező (20 pont)

### Víztűrő képesség (10 pont)

Egy kísérlet során három társulásból kiválasztott fűféléket hasonlítottak össze. A három társulás eltérő vízellátottsággal rendelkezik: vizenyős talajú láp, közepes vízellátottságú, úgynevezett üde rét, és nyílt homokpusztagyep egy-egy növényét vonták be a vizsgálatokba. A kísérletet úgy állították össze, hogy egy csatorna (mesterséges vízfolyás) melletti lejtőn vetették el a növények magjait külön-külön (**A** kísérlet), majd együtt is (**B** kísérlet).



- 1 Melyik kísérlettel (**A** vagy **B**) vizsgálták a három növény élettani fülkékjét? Indokolja választát!

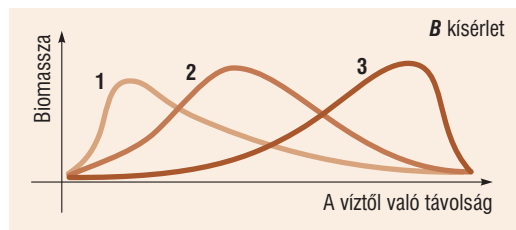
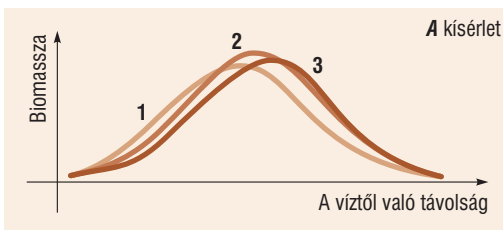
.....

.....

- 2 Soroljon fel két olyan környezeti tényezőt, amelyek a kísérletben a növények szempontjából állandóak! (2 pont)

.....

A bal oldali ábra a külön-külön, a jobb oldali az együtt elvetett fűmagokból kifejlődött biomasza mennyiségét mutatja. Az ábrákon látható számozás a vízigény szempontjából eltérő három növény biomasza függvényét jelöli.



- 3 Mi a biomasza? Adja meg mértékegységét! (2 pont)

.....

.....



- 4 Párosítsa a kísérletben szereplő növényeket és a **B** kísérletet bemutató ábra biomassa függvényeinek számait!

Lápról származó növény biomasszáját leíró függvény száma:

Üde rétről származó növény biomasszáját leíró függvény száma:

Nyílt homokpusztagyepről származó növény biomasszáját leíró függvény száma:

- 5 Melyik az a populációk közötti kölcsönhatás, amelyiknek köszönhető a **B** kísérlet biomassa függvényeinek eltérése az **A** kísérletéhez képest?

.....  
Az **A** kísérletben azt tapasztaljuk, hogy a növények nem a vízhez legközelebbi területeket részesítik előnyben.

- 6 A talaj melyik környezeti tényezője kedvezőtlen a vízzel átitatott talajokban a növények gyökerei számára?

- 7 Melyik alapszövet típus megjelenése jellemző a vízzel átitatott talajokban élő növények gyökereiben?

A) Asszimiláló/táplálékkészítő alapszövet    D) Raktározó alapszövet  
B) Átszellőztető alapszövet    E) Kiválasztó alapszövet  
C) Víztartó alapszövet

- 8 Írjon példát arra, milyen módon csökkentheti a párologtatását egy szárazságtűrő növény!

### Esszé: Alkalmazkodás a környezet víztartalmához (10 pont)

Írjon esszét a következő szempontok alapján!

- Ismertesse a felvett vízmolekula útját egy zárwatermő növényen belül! Adja meg a lehető legpontosabban, hogy a növény hol veszi fel, illetve mely szöveteken jut el a víz az azt leadó szervhez, szövetrészhöz! (5 pont)
- Melyik szövetben, annak melyik sejtszervecskéjében használja fel a növény az anyagcseréjében a vizet a legnagyobb mennyiségben? Mi történik a növény anyagcseréjébe belépő vízmolekulával, annak hidrogénatomjaival? Adja meg a folyamatok pontos helyét a sejtszervecskében! (5 pont)

1	2	3	4	5	6	7	8	esszé	összesen
1 p	2 p	2 p	1 p	1 p	1 p	1 p	1 p	10 p	20 p

## VIII. A mitokondriumok (13 pont)

- 1 Írjon egy-egy konkrét példát arra, hogy a következő szervek, szervrendszerek melyik működéséhez szükségesek a mitokondriumokban végbemenő folyamatok! (4 pont)

Középbél: .....

Máj: .....

Vese: .....

Légzőszervrendszer: .....

- 2 Hogyan függ össze a mitokondriumban keletkező vegyület energiatároló feladata és a vegyületben található kötések stabilitása?

.....

- 3 Melyek az igaz megállapítások a mitokondrium belső membránjában végbemenő folyamattal kapcsolatban? (2 pont)

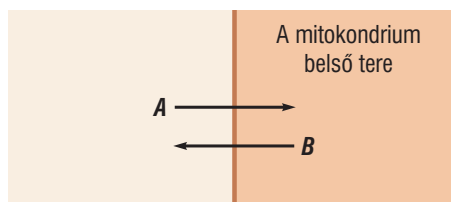
- A) A két membrán közötti térben a mitokondrium működése során hidrogénionok halmozódnak fel.  
 B) Az ATP-t szintetizáló enzim az ATP-t a rajta áthaladó passzív hidrogénion-transzport következtében képes előállítani.  
 C) A mitokondrium működése során hő nyel el környezetéből.  
 D) A belső membránon a  $\text{NAD}^+$  koenzimek redukálódva adják le a protonokat és a hidrogéniont.  
 E) Az ATP-molekulák a két membrán közötti térben szintetizálódnak.



A mitokondrium külső és belső membránjának felépítése alapvetően eltér egymástól. A külső membrán főleg foszfolipidekből épül fel, de jelentékeny mennyiségű koleszterint is tartalmaz, és aránylag kevés fehérje található benne. A fehérjék között igen fontos a porin, amely csatornákat képez a külső membránban, és így lehetővé teszi a 10 000 dalton molekulatömegűnél kisebb molekulák szabad diffúzióját. (A dalton az óriásmolekulák méretének kifejezésére használt mértékegység, lényegében megegyezik a relatív molekulatömeggel.)

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.

- 4 Milyen gázok hatolnak át a mitokondriumok membránjain? Írja a vonalakra a betűvel jelölt gázok képletét vagy nevét! Adja meg, hogy a leadásra kerülő gáz milyen folyamat során keletkezett, illetve a felvett gáz milyen folyamatban kerül felhasználásra! (3 pont)



A) ..... B) .....

A gázt felhasználó folyamat neve: .....

A gázt előállító folyamat neve: .....

5 Melyik az a hormon, amely közvetlenül serkenti a mitokondrium gázcserejét?

- A) Kalcitonin                      C) Tiroxin                      E) Inzulin  
B) Parathormon                  D) Adrenalin

6 Hogyan magyarázza a mitokondrium keletkezését az endoszimbióta elmélet? Soroljon fel a szövegből kettő, a mitokondrium endoszimbionta eredetére utaló tényezőt! (2 pont)

.....  
.....

A szövegben említett szerves savak egyike biológiai oxidáció során keletkezik a sejtben.

7 Hány szénatomból áll ez a szerves sav?

.....

1	2	3	4	5	6	7	összesen
4p	1p	2p	3p	1p	2p	1p	14p

## IX/A. Választható feladat – A mozgás (20 pont)

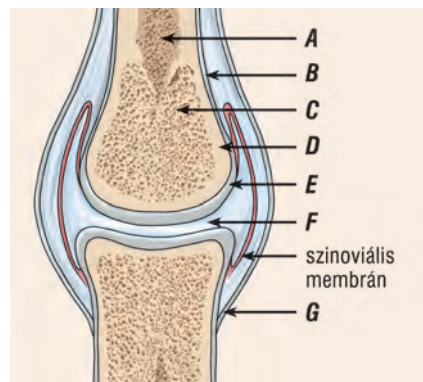
### Az ízület (10 pont)

Párosítsa az ábrán található betűket az alábbi állításokkal!

1 Feladata az ízületi nedv termelése.

2 Gyermekkorban itt (is) keletkeznek a vér alakos elemei.

3 A legnagyobb szöveti állományát laza rostos kötőszövet alkotja.





# Megoldások

## I. Anyagcsere-folyamatok, sejt szervecskék (6 pont)

Az **A** felvétel sejtmagról készült (felismerhető a sejtmagvacskáról, a magpórusokról), a **B** képen a durva endoplazmatikus retikulum (DER, RER) látható (a kis szemcsék a hártván a riboszómák), a **C** kép a Golgi-rendszert (lapos zsákok sorozata) ábrázolja.

- 1 B** vagy **C**. A stresszfehérjék a fehérjék szerkezetének kialakulását elősegítő fehérjék. Ezek a riboszómákról lekerülő fehérjéket rögtön „kezelésbe veszik”. A Golgi-rendszerben a fehérjék átalakulnak, szénhidrátcsoportok kerülnek a „felületükre”, elérik végleges térszerkezetüket, így itt is fontos a stresszfehérjék működése.
- 2 C**. A primer (elsődleges) lizoszómák a Golgi-rendszerről fűződnek le.
- 3 E**. A vörösvértestekben nem található meg a sejtmag és a sejt belső membránrendszere, és nem figyelhetők meg mitokondriumok sem.
- 4 A**. A nukleinsav polimerázok a DNS és az RNS szintézisében vesznek részt, ezek a folyamatok a sejtmagban mennek végbe.
- 5 E**. A sejtplazma fehérjéi a szabad riboszómákon keletkeznek.
- 6** A mérés alapján a sejtmag átmérője kb. 3  $\mu\text{m}$  ( $3 \cdot 10^{-6}$  m). Mivel a sejtmag 3 mikrométeres ( $3 \cdot 10^{-6}$  m), ezért a nagyítás 10 000-szeres.
- 7** Bármelyik exportfehérje, azaz sejtből kikerülő fehérje (pl. emésztőenzim vagy tejfehérje, fehérjehormon stb.) vagy membránfehérje (pl.  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ -pumpa) jó megoldás.

## II. Mi fán terem az örökítőanyag? (11 pont)

Az örökítőanyag mibenlétét két kutató, Alfred Day Hershey és Martha Chase vírusokkal bizonyította. Radioaktív táptalajon neveltek fel baktériumokat, így a baktériumok fehérjéikbe

**1** kénizotópot, míg nukleinsavaikba **2 foszfor**izotópotat építettek be. Mindkét izotóp csak az egyik típusú makromolekulában volt jelen. Baktériumokat támadó vírusokkal, **3 bakteriofágok**kal fertőzve a baktériumokat, azok a radioaktív izotópotat beépítették külső **4 fehérjeburkuk / vírusburkuk**ba. A vírusokat átoltva nem radioaktív táptalajon élő baktériumokra, majd azokat **5 lecentrifugál**va, a felülúszóban volt megfigyelhető a radioaktív **6 kén**, míg az üledékben volt a radioaktív **7 foszfor**. A kísérlet a vírusok fertőzési folyamatának ismeretében bizonyította az örökítőanyag mibenlétét.

- 8** A) R-törzs; B) Hővel elölt S-törzs. (A megadott válaszok felcserélhetőek, akkor is jár a pont.)
- 9 D**
- 10** A tokképzés tulajdonsága.
- 11 E**. A DN-áz elbontja a DNS-molekulát, így megszűnik a nukleotidsorrendben kódolt információ, azaz a tokképzésre vonatkozó információ.

- A jelentősebb fénytörés a szaruhártyához köthető. (1 pont) A szemlencse fénytörő képessége változtatható. (1 pont) A sugártest az a szemrész, amelynek működése miatt változik a szem fénytörő képessége. (1 pont)
- Ha a szemtengely az éles látáshoz képest túl hosszú, akkor rövidlátás, ha túl rövid, akkor távollátás alakul ki. (1 pont)  
Időskorban távollátás alakulhat ki gyakrabban. (1 pont) Ennek oka a szemlencse rugalmasságának elvesztése. (1 pont) Korrigálni gyűjtő- / + lencsével lehet. (1 pont)

## IX/B. Választható feladat – A víz mint ökológiai tényező (20 pont)

### Víztűrő képesség (10 pont)

- 1 Az A kísérletben vizsgálták a növények élettani optimumát, mivel ekkor a növényeket külön-külön vetették el / nem befolyásolta a fejlődésüket a többiek jelenléte.
- 2 fény / hő / a levegő CO<sub>2</sub>-tartalma / talaj (más jó válasz) (bármely kettő 2 pont)
- 3 Az adott területen előforduló szerves anyag tömege / energiatartalma. (1 pont)  
Mértékegysége: kg/m<sup>2</sup> / k(J)/m<sup>2</sup> (vagy bármely tömeg/felület típusú mértékegység pl. t/ha) (1 pont)
- 4 Lápról származó növény biomaszáját leíró függvény száma: 1  
Üde rétről származó növény biomaszáját leíró függvény száma: 2  
Nyílt homokpusztagyepről származó növény biomaszáját leíró függvény száma 3
- 5 Versengés / kompetíció
- 6 A talaj levegőtartalma / oxigéntartalma
- 7 B
- 8 a gázcserenyílás levélbe való besüllyedése / a levelek szőrösödése / a párologtató felület elszáradása / elvesztése (más jó válasz)

### Esszé: Alkalmazkodás a környezet víztartalmához (10 pont)

- A növény gyökérszőre veszi fel a vizet. (1 pont) A gyökér kéreg részén keresztül jut el (1 pont) a központi henger (faelemeket tartalmazó) szállítónyalábjába. (1 pont) A szár faelemein keresztül jut el a levélbe. (1 pont) A gázcserenyíláson (bőrszöveten) keresztül távozik. (1 pont)
- A vizet a táplálékkészítő / asszimiláló alapszövetben, annak zöld színtestében / kloroplasztiszában használja fel. (1 pont) A víz elbomlik a zöld színtest / kloroplasztisz (1 pont) belső membránjában / gránumában. (1 pont) A hidrogén a zöld színtest alapállományában (1 pont) a glükózmolekulába (/ NADPH) kerül. (1 pont)

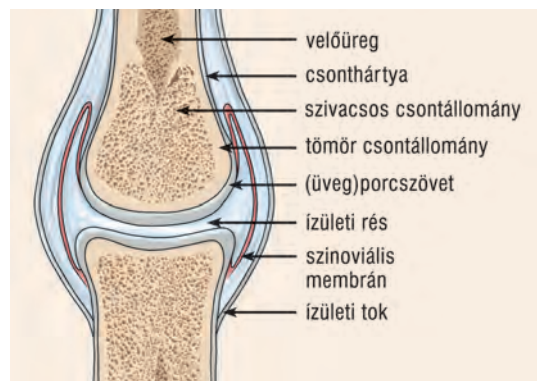
## VIII. A mitokondriumok (13 pont)

- 1 Középbél: (emésztő)enzimek szintézise / aktív felszívódás / bélmozgások / perisztaltikus mozgás (1 pont)  
Máj: (vérplazma-) fehérjék szintézise / glikogén szintézise (más jó válasz) (1 pont)  
Vese: ionok (pl.  $\text{Na}^+$ ), molekulák (glükóz) aktív transzportja (más jó válasz) (1 pont)  
Légzőszervrendszer: légzőmozgások / belégzés / mirigyek váladékelválasztása (1 pont)
- 2 Az ATP-ben található energiatároló kötések nem stabilak, felbomlásuk nagy energiát szabadít fel.
- 3 **A, B (2 pont).** A mitokondriumban folyó biológiai oxidáció exoterm, azaz hőtermelő (C válasz). A **D** válaszban két hiba is van: nem a  $\text{NAD}^+$ , hanem a  $\text{NADH}$  adja le az elektronokat a terminális oxidáció során, és eközben oxidálódik, hiszen a redukció elektronfelvételt jelent. Az **E** válasz szerint a két membrán közötti térben termelődik az ATP, pedig az össze van kötve a víz keletkezésével, ami a mitokondrium alapállományában játszódik le.
- 4 A) **oxigén**; B) **szén-dioxid** (együtt 1 pont)  
A gázt felhasználó folyamat neve: **terminális oxidáció** (1 pont)  
A gázt előállító folyamat neve: **citromsavciklus** (1 pont)
- 5 **C**
- 6 Az endoszimbionta elmélet szerint a mitokondrium egy sejt által bekebelezett prokarióta szervezet volt, amely fennmaradt a sejtben, és (többek között) a biológiai oxidációra specializálódott (1 pont). A külső és belső membrán eltérő eredetű, így eltérő az összetétele. (1 pont) (Vagy más hasonló megfogalmazás.)
- 7 A szerves sav (piroszőlősav) 3 szénatomból áll.

## IX/A. Választható feladat – A mozgás (20 pont)

### Az ízület (10 pont)

- 1 **G**
- 2 **C**
- 3 **B**
- 4 **E**
- 5 **D.** A **C** (szivacsos csontállomány) esetén a vörös csontvelőt, illetve a csontgerendákat kellene látni ezen a nagyításon.



# TARTALOMJEGYZÉK

## FELADATOK

### 1. feladatsor

I. Anyagsere-folyamatok, sejtszervecskék .....	6
II. Mi fán terem az örökítőanyag? .....	6
III. Szövettan .....	8
IV. Hasüregi CT-felvétel .....	9
V. Pigmentszintézis .....	10
VI. A vérplazma és a vírusok .....	12
VII. A gyepek és az Ősmátra-elmélet .....	14
VIII. A nikotintartalom kísérleti meghatározása .....	15
IX/A. Választható feladat – Az információáramlás .....	17
IX/B. Választható feladat – Anyagforgalom és energiaáramlás .....	18

### 2. feladatsor

I. A Cori-betegség – a Cori-kör .....	20
II. Veszélyes házi patika .....	22
III. Szövet- és szervismeret .....	23
IV. Az emberi szervezet nátriumforgalma .....	24
V. Szárazföldi növények .....	27
VI. A tesztikuláris feminizáció vagy AIS (androgén inszenzitív szindróma) .....	27
VII. Poloska földön, vízben, levegőben .....	28
VIII. A vérnyomásmérés .....	31
IX/A. Választható feladat – Betegségek .....	32
IX/B. Választható feladat – A talaj és a vizek tápanyagtartalma .....	34

### 3. feladatsor

I. Enzimek a mézben .....	36
II. A kikerics és a sejtszétválás .....	39
III. Levelek .....	41
IV. Gyöngyhalászok tragédiája .....	43
V. CT-felvételek .....	44
VI. L-xilulóz a vizeletben .....	46
VII. A klímazonálisak .....	47
VIII. Élhet-e megafauna az ember mellett? .....	48



IX/A. Választható feladat – A látás .....	50
IX/B. Választható feladat – A víz mint ökológiai tényező .....	52

#### 4. feladatsor

I. Transzportfolyamatok .....	54
II. Mitokondrium és színtest .....	56
III. Növényi szerv .....	57
IV. A nikotin .....	57
V. Ez a világ a lehető világok legjobbika... ..	60
VI. A radiokarbon-módszer és az Árpád-házi királyok .....	61
VII. Halak – kétéltűek – hullók .....	63
VIII. A fotoszintézist befolyásoló környezeti tényezők .....	64
IX/A. Választható feladat – A táplálkozás .....	66
IX/B. Választható feladat – Sokszínűség .....	67

#### 5. feladatsor

I. A kutyatej .....	70
II. A bódító méz .....	72
III. Szövet- és szervismeret .....	75
IV. Mibe kerül a kettős kötés? .....	75
V. A visszaszívás .....	78
VI. Családfaelemzés .....	78
VII. A zuzmók .....	80
VIII. A szárazföld meghódítása .....	81
IX/A. Választható feladat – A szaporodás és az egyedfejlődés .....	82
IX/B. Választható feladat – Vízforgalom, vízparti társulások .....	83

#### 6. feladatsor

I. A tápióka .....	85
II. Az Árpád-házi családfa és a PCR .....	86
III. Levélmetszet .....	89
IV. A reflexek .....	90
V. ABO-vércsoport .....	91
VI. Etológia .....	92
VII. A hemoglobinnal oxigénszállítása .....	93
VIII. Macskabaglyok és az általuk kedvelt rokonok .....	95
IX/A. Választható feladat – Szív és izom .....	97
IX/B. Választható feladat – Populációk .....	99

## 7. feladatsor

I. Mintázatok a növény anyagcseréjében .....	101
II. Kvantitatív PCR (qPCR): az expresszió (fehérjetermelés) vizsgálata mRNS-molekulával .....	102
III. A vér .....	104
IV. Hawaii meghódítása .....	106
V. A Huntington-chorea .....	107
VI. Élesztőgombák szén-dioxid-termelése .....	109
VII. Az agyvelő .....	111
VIII. Fotoszintetikus pigmentek .....	112
IX/A. Választható feladat – A keringési rendszer .....	113
IX/B. Választható feladat – Élettelen környezeti tényezők .....	115

## 8. feladatsor

I. A hemoglobin és társai oxigénkötése .....	116
II. A bonobók párvalasztási szokásai és a veszélyeztetett terhesség .....	117
III. Növényi szövetek .....	118
IV. A glükóz a vörösvértestekben – veleszületett hemolitikus vérszegénység .....	120
V. Természetvédelmi biológia: a kis populációk problémája .....	122
VI. A baktériumok anyagcseréje .....	124
VII. Alexis Bidagan St. Martin, aki az első táplálkozástudományi kísérlet alanya volt .....	125
VIII. A mitokondriumok .....	126
IX/A. Választható feladat – A mozgás .....	127
IX/B. Választható feladat – A talaj mint környezeti tényező .....	129

## 9. feladatsor

I. Az etruszk cickány .....	131
II. A glükóz-6-foszfát-dehidrogenáz gén vizsgálata RFLP-módszerrel .....	133
III. Végtagröntgen .....	135
IV. A szív felépítése .....	136
V. Biotikus környezeti tényezők .....	138
VI. A családfa titka .....	139
VII. Növénytan .....	140
VIII. Levegőt fogyasztó algák .....	141
IX/A. Választható feladat – Immunológia .....	143
IX/B. Választható feladat – A fény .....	145

## 10. feladatsor

I. A biológiai oxidáció .....	148
II. A fehérjeszintézis .....	148
III. Üreges zsigeri szerv: a középbél .....	149
IV. Az Árpád-házi családfa .....	151
V. Zooplankton a Balatonban .....	153
VI. Szintézisek .....	155
VII. Véradás – szövegértési feladat .....	156
VIII. A nagyfoltú hangyaboglárfka esete az angliai természetvédelemmel .....	158
IX/A. Választható feladat – A homeosztázis .....	160
IX/B. Választható feladat – Társulások .....	163

## MEGOLDÁSOK

1. feladatsor .....	166
2. feladatsor .....	174
3. feladatsor .....	182
4. feladatsor .....	190
5. feladatsor .....	198
6. feladatsor .....	206
7. feladatsor .....	214
8. feladatsor .....	222
9. feladatsor .....	230
10. feladatsor .....	238
FÜGGELÉK .....	244