

Azonosító  
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. november 2.**

# **BIOLÓGIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2006. november 2. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS  
MINISZTERIUM**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

Az emelt szintű írásbeli érettségi vizsga megoldásához 240 perc áll rendelkezésére.

A feladatsor két részből áll.

A mindenki számára **közös feladatok (I–IX.)** helyes megoldásáért 80 pontot kaphat.

Az **utolsó feladat (X.)** két változatot (A és B) tartalmaz. **EZEK KÖZÜL CSAK AZ EGYIKET KELL MEGOLDANIA!** Az utolsó feladatban szerezhető 20 pontot **CSAK AZ EGYIK VÁLASZTHATÓ FELADATBÓL KAPHATJA**, tehát nem ér el több pontot, ha mindkettőbe belekezdett. Ha mégis ezt tette, a dolgozat leadása előtt **TOLLAL HÚZZA ÁT A NEM KÍVÁNT MEGOLDÁST!** Ellenkező esetben a javítók automatikusan az „A” változatot fogják értékelni.

A feladatok zárt vagy nyílt végűek. A **zárt végű kérdések megoldásaként** egy vagy több **NAGYBETŪT KELL** beírnia az üresen hagyott helyre. Ezek a helyes válasz vagy válaszok betűjelei. Ügyeljen arra, hogy a betű egyértelmű legyen, mert kétes esetben nem fogadható el a válasza! Ha javítani kíván, a hibás betűt egyértelműen **HÚZZA ÁT, ÉS ÍRJA MELLÉ** a helyes válasz betűjelét!



helyes



elfogadható



rossz

A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell alkotnia. Ügyeljen a **NYELVHELYESSÉGRE!** Ha ugyanis válasza nyelvi okból nem egyértelmű vagy értelmetlen – például egy mondatban nem világos, mi az alany – nem fogadható el akkor sem, ha egyébként tartalmazza a helyes kifejezést.

**Fekete vagy kék színű tollal írjon!**

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

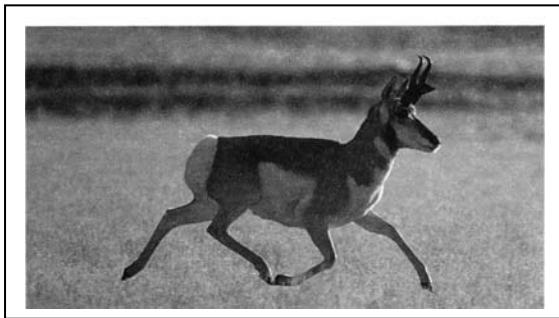
Jó munkát kívánunk!



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**I. Életük a rohanás**

**11 pont**



Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

„... hosszútávfutásban senki sem győzheti le a villásszarvú vagy amerikai antilopot. ... Nemrégiben fejeztek be egy kutatást, amely azt célozta, hogy kiderítsék, mi teszi olyan kitartóvá és gyorsá ezeket a „kisportolt” növényevőket. ... A villásszarvúak sokkal több oxigént dolgoznak fel a többi, velük azonos nagyságú

állatnál. Általános érvényű szabály, hogy a kis testű állatok sokkal mohóbban használják fel az oxigént a nagy testűeknél. Egy cickány izmának 1 grammja naponta fogyaszt el annyi oxigént, mint 1 gramm elefántizom egy egész hónap alatt. ...

Egy bizonyos pont után a szervezet már nem tudja tovább fokozni oxigén felhasználását. Ekkor a teljesítmény további növelése az anaerob anyagcserén múlik: a szervezet a glikogént tejsavvá bontja le, s ez által többletenergiához jut. ... Amikor az antilopok oxigénfogyasztása már nem nőtt tovább (a megfigyelés során), és a tejsav elkezdett felhalmozódni a vérükben, a kutatók tudták, hogy az állatok elérték oxigénfelhasználási kapacitásuk felső határát. Ez háromszorosa volt a villásszarvú antilopokkal megegyező testsúlyú más állatokénak, s az egerek fajlagos oxigénfelhasználásával volt összemérhető. ...

Meghökkenítően nagy a tüdejük, háromszor akkora, mint a hasonló méretű kecskéké. ... A szívük is szokatlan nagy, vérük pedig gazdagabb hemoglobinnal, s mindez azt jelenti, hogy rövidebb idő alatt több oxigén juthat el az izmokhoz. Emellett izomrostjaikban nagyon sok mitokondrium található. (Tudomány 1992. április)

1. Hol helyezkedik el a villásszarvú antilop a szavanna táplálkozási piramisán?

A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

(1 pont)

- A. Termelő, mert izomrostjaiban sok ATP keletkezik.
- B. Elsődleges fogyasztó, mivel fűfélékkel táplálkozik.
- C. Másodlagos fogyasztó, mivel fűfélékkel táplálkozik.
- D. Lebontó, mivel elsősorban elhalt növényi szerveket fogyaszt.
- E. Csúcsragadozó, mivel kitartóan és gyorsan tud futni.

2. Melyik az a szervi vagy sejttani jellemző, mely egy cickány szervezetében *nem* nagyobb érték, egységnyi idő alatt, mint egy elefántban? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

(1 pont)

- A. Pulzusszám.
- B. Légzésszám.
- C. A lebontó folyamatok sebessége.
- D. Az idegsejtekben az ingerület (impulzus) vezetésének sebessége.

3. Melyik állat egységnyi izomrosttömege ad le 1 nap alatt több hőt: a cickányé vagy az elefánté? .....

(1 pont)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Hasonlítsa össze az egér és a villásszarvú antilop egységnyi izomrosttömege által 1 nap alatt leadott hő mennyiségét (nagyságrendileg) (1 pont)

.....

5. A szövegben leírt mely tulajdonság (élettani jellemző) alapján döntötte el a 3. és 4. kérdésre adott választ? (1 pont)

.....

6. Mely vegyületek a glikogén lebontásának végtermékei oxigén jelenlétében az izomrostokban? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A. Szén-dioxid, víz és ATP.
- B. Glükóz, víz és ATP.
- C. Víz, ATP, hemoglobin.
- D. Tejsav, szén-dioxid, hemoglobin.
- E. Oxigén, víz, ATP.

7. Milyen folyamat termel az izomrostokban tejsavat? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A. Biológiai oxidáció.
- B. Citromsavciklus.
- C. Terminális(végső) oxidáció.
- D. Vízbontás.
- E. Erjedés.

8. *A szöveg alapján írja le, hogy a villásszarvú antilop belső szerveinek és vérének mely jellemzői biztosítják az izomrostok magas oxigénigényét!* (3 pont)

- .....
- .....
- .....

9. A villásszarvú antilop kötőszöveti sejtjeiben sokkal kevesebb mitokondrium van, mint izomrostjaiban. Mi a különbség oka? (1 pont)

.....  
.....

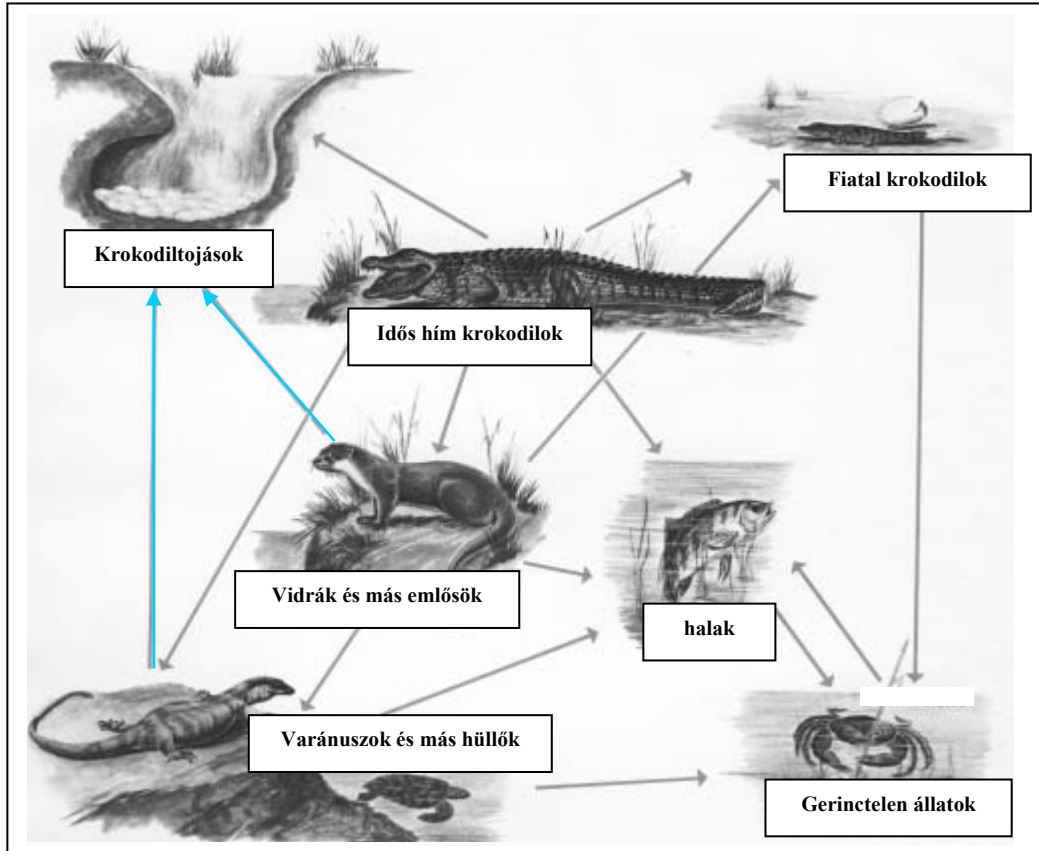
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összes
1	1	1	1	1	1	1	3	1	11

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## II. A nílusi krokodil táplálkozása

11 pont

A nílusi krokodil fontos szerepet tölt be az afrikai folyók táplálkozási hálózatában. Az ábra vázlatosan a fogyasztó szervezeteket mutatja. A nyilak iránya a táplálék *felé* mutat. Az ábra értelmezéséhez tudni kell, hogy a nőstény krokodilok védik tojásaikat és a frissen kikelt ivadékokat is, a hímek viszont minden mozgó zsákmányt elkapnak.



Az ábra tanulmányozása után döntse el, hogy az állítások igazak vagy hamisak, és a megfelelő betűjelet írja az üres négyzetbe! (I= igaz, H= hamis állítás.)  
*Minden helyes válasz 1 pont.*

1.	Az ábrán nem szerepelnek elsődleges fogyasztó állatok.	
2.	A nílusi krokodil életének minden szakaszában a táplálkozási hálózat csúcsragadozója.	
3.	Az ábrán szereplő halfaj ragadozó.	
4.	A vidrák és a varánuszok szerepet játszanak a krokodilok létszámának szabályozásában.	
5.	Ugyanaz a két faj lehet egymás fogyasztója és tápláléka is.	
6.	A vidrák, a varánuszok és a krokodilok között a közös táplálékforrás miatt versengés (kompetíció) léphet fel.	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A krokodilok tápláléka függ az állatok méretétől, korától. A táblázat tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre! Minden helyes válasz 1 pont.

Krokodilok mérete ► Táplálék %-ban▼	1 m-nél kisebb	1-2 m között	2-3 m között	3-4 m között	4-5 m között
Rovarok	66,7	26,9	–	3,1	–
Rákok (10 vagy több ízelt láb)	2,9	26,9	15,2	–	–
Pókok (8 ízelt láb)	5,8	–	–	–	–
Puhatestűek (kagylók és csigák)	5,8	11,5	15,2	9,4	2,5
Halak	1,4	13,5	45,6	50	37,5
Kétféltűek	14,5	7,7	–	–	–
Hüllők	1,4	3,9	6,5	15,6	32,5
Madarak	–	6,8	8,7	12,5	2,5
Emlősök	1,4	3,9	8,7	9,4	25

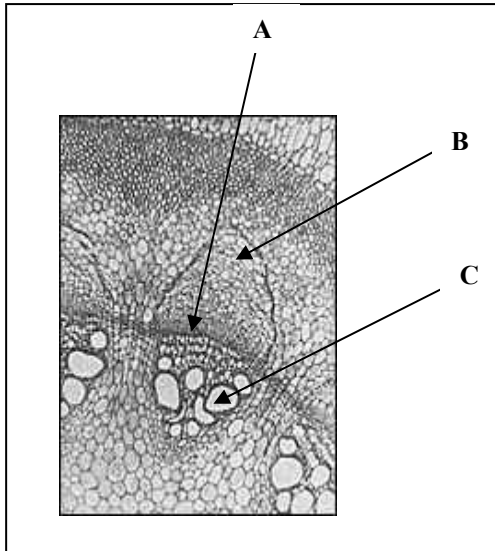
- Milyen méretű krokodilok jelentenek legnagyobb veszélyt a vízimadarak számára?  
.....
- A fiatal (1 m-nél kisebb) krokodilok táplálékának hány %-át alkotják ízeltlábúak?  
.....
- A legnagyobb méretű krokodilok táplálékának hány %-át alkotják gerinces állatok?  
.....
- Helyes-e az a megállapítás, hogy a krokodil zsákmányállatai közül az állandó (szabályozott) testhőmérsékletűeket a legnagyobb testű krokodilok fogyasztják a legnagyobb arányban? Állítását adatokkal támassza alá!  
.....  
.....
- Helyes-e az a megállapítás, hogy az idős hím és a tojásból frissen kikelt krokodilok kapcsolatát a versengés (kompetíció) magyarázza? Indokolja állítását!  
.....  
.....

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**III. A növények anyagforgalma**

**6 pont**



*Az ábrán egy növény szárának keresztmetszetét látja. Nézze meg alaposan, majd oldja meg a képpel kapcsolatos feladatokat!*

1. Nevezze meg a betűkkel jelölt szöveteket vagy szövetelemeket, és írja le mi a feladatuk a növény életében!  
(3 pont)

betűjel	a szövet /szövetelem neve	a szövet / szövetelem feladata
A		
B		
C		

2. Magyarázza meg, hogyan képesek tavasszal a még lombtalan fák a vízfelszívásra!  
(1 pont)

.....

.....

3. Ha a növényi gyökérsejtekben meggátoljuk az ATP-szintézist, akkor megszűnik az ionok felvétele és jelentősen lelassul az áramlás az ábrán „C”-vel jelölt szövetelemben. A kísérleti tapasztalatból milyen következtetés vonható le az ásványi anyagok felvételére vonatkozóan?  
(1 pont)

.....

.....

4. A nyári időszakban az előző pontokban elemzett tényezőkön kívül még egy hatás segíti a folyadékáramlást. Mi ez a hatás?  
(1 pont)

.....

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>összes</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**IV. Színek és ízek egy üveg pohárban**

**9 pont**

Biológia szakkörösök két vizsgálatot végeztek el. Olvassa el figyelmesen ezek leírását, majd válaszoljon a kérdésekre! *Minden helyes válasz 1 pont.*

*Megfigyelés: A diákok langyos vízzel (30 °C) keményítő (kolloid) oldatot készítettek, amit celofánzacskóba öntöttek. A zacskó nyílásába üvegcsövet tettek, bekötötték, és a zacskót egy pohár vízbe helyezték. A vízhez sárgás barna színű KI-os I<sub>2</sub> oldatot cseppentettek. Negyed óra elteltével a zacskó belsejében kék színreakciót figyeltek meg.*

1. Melyik növényből lehet étkezési céllal keményítőt nyerni? *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!*

- A. A burgonya módosult szárából.
- B. A vöröshagyma szárából.
- C. Rizs szemterméséből.
- D. A szőlő terméséből.
- E. A napraforgó magjából.

--	--

2. Melyik állítás igaz a pohárba helyezett celofánzacskóra? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A. A jód molekulákat nem ereszti át.
- B. A keményítő molekulák számára könnyen átjárható.
- C. Pórusain a molekulák csak kívülről befelé tudnak áthatolni
- D. Pórusain a molekulák csak belülről kifelé tudnak áthatolni.
- E. Féligáteresztő hártya.

--

3. Mi a neve annak a folyamatnak, mely a celofánzacskó két oldala között lejajlott, és lehetővé tette a színreakció kialakulását?

.....

4. Milyen térszerkezetű az a keményítő molekula, amely a jóddal színreakcióba lépett?

.....

*A színreakció megfigyelése után a diákok a keményítő oldathoz amiláz kivonatot adtak, majd a zacskót visszahelyezték az üveg pohárba, amit 35 °C-os vízfürdőbe állítottak.*

*Kb. félóra elteltével a celofánzacskóban a kék szín elhalványult.*

5. Miért volt szükség ebben a kísérletben a vízfürdő által biztosított hőmérsékletre?

.....

6. Melyik sor igaz a kísérletben szereplő amilázra? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetekbe!*

A	A nyál egyik alkotója, fehérjéket bont.
B	Szénhidrátbontó enzim.
C	Fehérje, a gyomorsav hatására aktiválódik.
D	Külső elválasztású mirigyek termelik.

--	--



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Mi volt a *közvetlen* oka a kék szín elhalványulásának? *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!*

- A. A keményítő molekulák kijutottak a celofán zacskóból.
- B. A keményítőt az amiláz hidrolízissel lebontotta.
- C. A keményítő az amiláz hatására feloldódott a vízben.
- D. A keményítő egy része glükóz molekulákra bomlott.
- E. Az amiláz lebontotta a jód molekulák egy részét.

--	--

8. A kísérletet második alkalommal úgy ismételték meg, hogy nem cseppentettek hozzá KI-os I<sub>2</sub> oldatot, viszont fél óra múlva megkóstolták a pohárban lévő oldatot. Milyen ízű lett?

.....

9. Melyik étel fogyasztásakor érezhetünk olyan ízt, mely a fenti kísérletben szereplő enzim hatásával magyarázható?

- A. Amikor érett őszibarackot fogyasztunk.
- B. Ha szénsavas üdítő italt iszunk.
- C. Ha a kenyeret nyelés előtt pár percig rágjuk.
- D. Amikor gyümölcsös joghurtot fogyasztunk.
- E. Párolt káposztát eszünk sült hússal.

--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összes
1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**V. Erek és adatok**

**10 pont**

Tanulmányozza a táblázatot, amely az emberi szervezet három értípusának *átlagos* adatait tartalmazza! Válaszolja meg a kérdéseket! *Minden helyes felelet 1 pontot ér.*

Ér	Átlagos külső átmérő (µm)	Átlagos belső átmérő (µm)
Kapilláris (hajszálér)	10	8
Artéria	3000	336
Véna	3600	3000

- Melyik értípusnak a legnagyobb a vér szállítására alkalmas keresztmetszete?  
.....
- A szív melyik részébe érkezik ilyen típusú ér a nagy vérkörben? .....
- Melyik értípusnak a legvastagabb a fala? .....
- A szív melyik részéből indul ilyen típusú ér a nagy vérkörben? .....
- Melyik értípusnak a legvékonyabb a fala? .....
- Melyik szövettípus építi föl a legvékonyabb erek falát? .....
- Milyen irányban mozognak a légzési gázok a tüdőben az érfalon keresztül?

*Írja a helyes állítás betűjelét a négyzetbe!*

A	A léghólyagocskákból a CO <sub>2</sub> a vérbe kerül, az O <sub>2</sub> a vérből a léghólyagocskába.
B	A léghólyagocskákból az O <sub>2</sub> a vérbe kerül, a CO <sub>2</sub> a vérből a léghólyagocskába.
C	A vérből az O <sub>2</sub> a léghólyagocskába kerül, a CO <sub>2</sub> a léghólyagocskákból a vérbe.
D	A vérből az O <sub>2</sub> és a CO <sub>2</sub> a léghólyagocskába kerül.
E	Mindkét gáz a nagyobb nyomású hely felé mozog diffúzióval.

- Számolja ki, hányszor nagyobb egy átlagos véna belső átmérője, mint a kapillárisé!
- Számolja ki, hogy az átlagértékeket figyelembe véve hányszor vastagabb a legvastagabb falú ér, mint a legvékonyabb!

10. A táblázatban szereplő adatok figyelembe vételével döntse el, hogy az alábbi állítások közül melyek igazak. Ezek betűjeleit írja az üres négyzetekbe!

--	--

A	A legvékonyabb falú erek falán keresztül víz és fehérjék áramlanak a szövetközi térbe.
B	A legvastagabb falú erek a nagy vérkörben szén-dioxidban dús vért szállítanak.
C	A legvastagabb falú erek egyike az aorta.
D	A legnagyobb külső keresztmetszetű erekben billentyűk találhatók.
E	A nyirokerek a legvékonyabb falú erekbe szállítanak folyadékot.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	összes
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

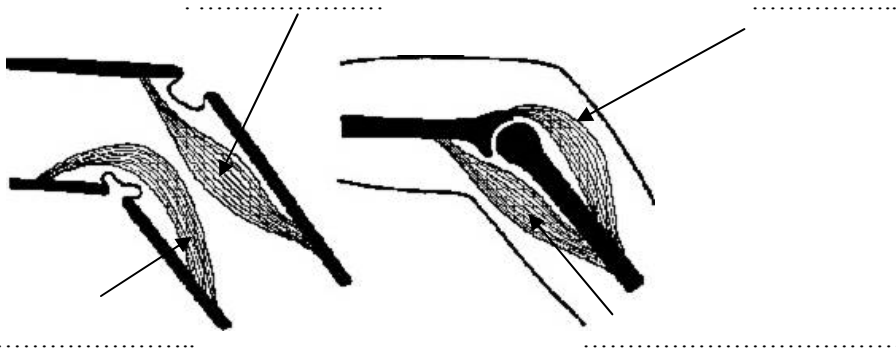
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**VI. Kétféle ízület**

**7 pont**

Az alábbi ábrán egy rovarláb és egy gerinces végtag ízületének vázlatos képét látja.

1. Nevezze meg, hogy az ábrákon jelölt izmok közül melyik a hajlító és melyik a feszítő!  
(2 pont)



2. A következő kérdés a rovar és a gerinces állat vázrendszerének anyagi fölépítésére vonatkozik. A két váz apró mintadarabjára 10%-os sósavat cseppentünk. Milyen változás tapasztalható? (2 pont)

Rovar kültakaró: .....

Gerinces csont: .....

Magyarázza a kétféle tapasztalatot!

.....

.....

A következő kérdések az ember feszítő izmainak működésére vonatkoznak.

3. Ülő ember behajlított lábának térd alatti részét finoman megütjük kezünk „élével”. Mi történik az ütést követően a lábbal? (1 pont)

.....

4. Hol van e reflex központja? (1 pont)

.....

5. Mi e reflex természetes funkciója az ember mozgásában? (1 pont)

.....

.....

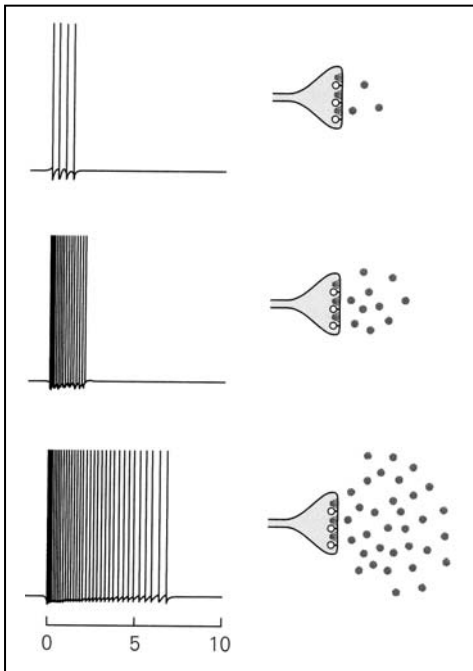
.....

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>összes</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**VII. A szinapszisok**

**7 pont**



Az ábra egy idegvégződés működését mutatja három különböző erősségű és hosszúságú inger hatására. A bal oldalon az axonon végigfutó csúcspotenciál hullámsorozatot, a jobb oldalon ugyanezen axon végződését és a szinapszisban felszabaduló ingerület-átvivő anyag mennyiségét látjuk. A vízszintes tengelyen az időegységeket tüntették föl ms-ban. *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!*

*Minden helyes válasz 1 pont.*

1. Milyen mértékegységben mérhető a csúcspotenciálok nagysága (függőleges tengely)?

- A. mV
- B. A
- C. Hz
- D. mJ
- E. N

2. A hullámsorozat mely tulajdonsága jelzi (kódolja) az inger erősségét?

- A. A potenciálváltozások nagysága.
- B. A hullámsorozat frekvenciája.
- C. A tovaterjedő áram erőssége.
- D. A hullámsorozat terjedési sebessége.
- E. A hullámsorozat tulajdonságai és az inger erőssége között nincs összefüggés.

3. Miből következtethetünk a kiváltó inger minőségére (pl. mechanikai, hő, fény)?

- A. A potenciálváltozások nagyságából.
- B. A sorozat frekvenciájából és hosszából.
- C. A tovaterjedő áram erősségéből.
- D. A hullámsorozat terjedési sebességéből.
- E. A hullámsorozat tulajdonságai és az inger minősége között nincs összefüggés.

4. A felsoroltak közül mitől függ a csúcspotenciál hullámsorozat terjedési sebessége?

- A. Van-e velőshüvely az axon körül vagy nincs.
- B. A kiváltó inger erősségétől.
- C. A kiváltó inger minőségétől.
- D. Az idegsejt típusától: érző vagy mozgató.
- E. Az ingerlés időtartamától.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Ma már több mint 40 féle szinaptikus ingerületátvivő anyagot azonosítottak. Ezek egyike nagyon hasonló a mellékvese velő által termelt hormonhoz. Melyik ez a hormon?

- A. Az ADH (vízviasszívást fokozó hormon).
- B. Az inzulin.
- C. A glükokortikoidok.
- D. A progeszteron.
- E. Az adrenalin.

6. Mitől függ, hogy egy adott ingerületátvivő anyag serkentő vagy gátló hatást vált ki a szinapszis utáni sejtmembránon?

- A. A szinapszis utáni sejt membránján levő receptor molekulától.
- B. Az alkalmazott inger erősségétől.
- C. A csúcspotenciál hullámsorozat frekvenciájától.
- D. Az inger minőségétől (például fény, hő, fájdalom).
- E. Attól, hogy az inger erőssége elér-e egy küszöbértéket vagy sem.

7. Az idegsejtek egy része képes hormonokat is termelni. Mi szerint dönthető el, hogy egy idegsejt által termelt molekulát szinaptikus ingerületátvivő anyagnak vagy hormonnak nevezünk-e?

- A. Szabályoz-e egy életműködést vagy sem.
- B. Zsigeri szervben keletkezik-e vagy a központi idegrendszerben.
- C. A vérkeringésbe vagy a szinaptikus részbe kerül.
- D. Serkentő vagy gátló hatású-e.
- E. Szomatikus vagy vegetatív működést szabályoz-e.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összes
1	1	1	1	1	1	1	7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**VIII. Behring módszere**

**7 pont**



Emil von Behring

Fodor József (1843-1901) magyar kutató bizonyította először, hogy a sejtmentes vérnek (vérsavónak) baktériumölő hatása van. A fiatalon elhunyt Fodor munkásságát német kutatók folytatták. A XIX. század második felében a gyerekek között óriási járványokat okozó diftéria (népies nevén: torokgyík) kórokozóját azonosították. Emil von Behring (1854-1917) a diftériával szemben immunis tengerimalacokból vett vérből elkülönítette a sejtmentes részt – a vérplazmát – és ezt halálos adagú diftéria-baktérium tenyésztéssel elegyítette. Az így kapott oldatot egészséges tengerimalacok vérebe juttatta, melyek így sikeresen túléltek a fertőzést.

Ez a felfedezés – melyért Behring Nobel-díjat kapott – a betegségek elleni küzdelem új lehetőségét mutatta meg. A módszerről karikatúra is készült, amit az ábrán láthatunk. A rajzoló szerint a „jövő patikájában” a lóból közvetlenül csapolják majd az orvosságot.

1. Az immunitás melyik típusát fedezte fel Fodor és Behring? (1 pont)  
.....
2. A vérplazma mely alkotórésze okozta – mai tudásunk szerint – a védettséget Behring kísérletében? (1 pont)  
.....
3. Immunissá vált-e a Behring-féle oltással kezelt tengerimalac egy újabb diftéria-fertőzéssel szemben? Indokolja válaszát! (2 pont)  
.....  
.....
4. A karikatúra természetes torzításán túl több súlyos tévedést is tartalmaz. Az immunizált ló vérének csak egy részére van szükség a védő szérum előállításához. A vér mely alkotórészeit kell biztosan *eltávolítani* a cél érdekében? (1 pont)  
.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. A szérum felhasználásának a karikaturista által sugallt módja is téves. Miért nem lenne hatékony az immunizált ló véréből „csapolt” szérum egyszerű elfogyasztása a diftéria ellen? (1 pont)

.....

.....

6. A tapasztalatok szerint a helyesen elkészített és szakszerűen beadott szérum használata is óvatosságot igényel. Első használatakor – például kígyómarás után – gyorsan megszünteti a veszélyt. Ha azonban másodszor is szükség van rá (újabb kígyómarás történt) és a felhasznált szérumot ugyanabból az állatfajból (pl. lóból) nyerték, mint első ízben, akkor *maga a szérum is* súlyos tüneteket (sokkot) idézhet elő. Mi a jelenség magyarázata? (1 pont)

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összes
1	1	2	1	1	1	7

## IX. Ribozimek

12 pont

*Tanulmányozza át figyelmesen a szöveget, majd előzetesen szerzett ismereteit is felhasználva oldja meg a feladatokat!*

„Nagy rejtély, hogy az evolúció során miképpen zajlott nukleinsavak és fehérjék „egymáshoz idomulása”. Ez a kérdés a molekuláris biológia „tyúk-tojás problémájának” tekinthető: melyikük jött létre elsőként? Amennyiben a nukleinsavak jelentek meg előbb az élet kialakulását megelőző kémiai evolúció során, akkor hogyan voltak képesek viszonylag pontosan lemásolni önmagukat – fehérjék nélkül? Ha pedig a fehérjék voltak az elsők, milyen információk, milyen minta alapján készültek?

A múlt század hatvanas és hetvenes éveiben a fehérjék tűntek a „mérkőzés” győztesének, 1982-ben azonban felfedezték, hogy egyes természetes biokémiai folyamatokban nem fehérjék, hanem RNS-molekulák szerepelnek biokatalizátorként (ún. ribozimek). Az RNS-ek enzimatikus aktivitása felvetette a gondolatot, hogy az élet (de legalábbis a kialakulásához vezető folyamat) egy olyan állapotban létezhetett, amelyben az RNS-molekulák töltötték be mind az információtárolás, mind pedig a katalizátorok (enzimek) szerepét. Az evolúció e feltételezett lépcsőfokát „RNS-világ”-nak nevezték el.

Egy fenékkal (molekuláris szerkezettel) azonban nem lehet két lovat megülni, így az RNS-világnak idővel bealkonyult. Az élet ugyanis „rájött” arra, hogy a genetikai állomány tárolása sokkal biztonságosabb, ha az információt hordozó szerves bázisokat két stabil molekulalánc közé zárja be (a DNS két cukorfoszfát lánc közé), amely így jóval kevésbé van

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

kitéve a környezet ártalmainak. (Dr. Koch Sándor biológus példájával élve: a DNS egy csukott, keménytaqlás könyvhöz hasonló, ahol a lapokban rejlő információt a borítók védik.) A DNS-molekulák megjelenése után tehát az RNS már nem bizonyult elég „megbízhatónak” (stabilnak) ahhoz, hogy felvegye az információtárolásért folyó versenyt egy jóval konzervatívabb molekula-típussal.

A RNS-ek enzimként való kiszorítását viszont az egyre bonyolultabbá és sokoldalúbbá váló fehérjemolekulák végezheték el, mivel ezek éppen a rugalmasság és a változékonyság szimbólumai ebben az összehasonlításban (legalábbis ami az ún. aktív centrumukat, tehát a biokémiai folyamatokban ténylegesen szereplő részletüket illeti). A dinamikus fehérjemolekulákhoz képest az RNS-ek bizonyultak konzervatívnak – szerkezetük nem tette lehetővé azt az aktivitást, ami a fehérjékre volt jellemző.

Az egykor alapvető és úttörő szerepet játszó RNS-ek tehát két szék között a földre ülhettek, s mindkét fontos szerepüket elvesztették. A mai biológiai folyamatokban csak közvetítő szerepre vannak kárhóztatva.”

*Simon Tamás: Közelebb az élet titkához (www.origo.hu)*

1. Melyik felsorolás helytálló időrendi szempontból? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A) Kémiai evolúció, fizikai evolúció, biológiai evolúció.
- B) Kémiai evolúció, biológiai evolúció, fizikai evolúció.
- C) Biológiai evolúció, fizikai evolúció, kémiai evolúció.
- D) Fizikai evolúció, kémiai evolúció, biológiai evolúció.
- E) Fizikai evolúció, biológiai evolúció, kémiai evolúció.

2. Melyik igaz a ribozimekre? *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!* (1 pont)

- A) DNS-ből állnak.
- B) RNS-ből állnak.
- C) Enzimek.
- D) Csak az RNS-világban léteztek.
- E) A múlt század hatvanas éveiben fedezték fel őket.

*Egy-egy mondatban magyarázza meg, hogy a szövegben szereplő szemléletes hasonlatok közül mit jelölnek a következők:*

3. „egy csukott keménytaqlás könyv” (1 pont)

.....

.....

4. „RNS-világ” (1 pont)

.....

.....



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Az RNS molekulák „...a mai biológiai folyamatokban csak közvetítő szerepre vannak kárhóztatva” – olvashatjuk a cikkben. Hasonlítsa össze a *mai mRNS* molekulák és DNS molekulák fölépítését és működését!

*A helyes válaszok betűjelét írja az üres négyzetekbe! Minden helyes válasz 1 pont.*

- A. A hírvivő (m) RNS-re igaz.
- B. A DNS-re igaz.
- C. Mindkettőre igaz.
- D. Egyikre sem igaz.

5.	Ötféle szerves bázist tartalmaz.	
6.	Bázissorrendjét a DNS megfelelő szakaszának bázissorrendje szabja meg.	
7.	Eukariótákban a sejtmagból a riboszómákra kerül.	
8.	Alkotó egységeit cukor-foszfát kötések rögzítik.	
9.	Benne egymást követő bázishármasok határozzák meg a fölépülő fehérje aminosavsorrendjét.	
10.	Húszféle aminosav alkotja.	
11.	Térszerkezetére a kettős hélix jellemző.	
12.	Baktériumokban gyűrű alakú.	

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>	<b>10.</b>	<b>11.</b>	<b>12.</b>	<b>összes</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Választható feladatok

### X.A Szaporodás és szaporítás a növényvilágban 20 pont

#### Az állatok és növények ivaros szaporodása 6 pont

Az állatok és növények ivaros szaporodása több szempontból eltér. *Írja a helyes betűt az üres négyzetbe!*

- A. A növények ivaros szaporodására jellemző.
- B. Az állatok ivaros szaporodására jellemző.
- C. Mindkettőre jellemző.
- D. Egyikre sem jellemző.

1.	Ivarsejtjeik mitózissal jönnek létre.	
2.	Ivarsejtjeik meiózissal jönnek létre.	
3.	Az új egyed élete a csírázás megindulásával veszi kezdetét.	
4.	Hosszabb-rövidebb haploid (ivaros) életszakasz jellemző rájuk.	
5.	A hímivarsejtek minden fajban aktív mozgással (csilló vagy ostor segítségével) érik el a petesejtet.	
6.	Az új egyed a szülők összes allélját (génváltozatát) örökli.	

#### A növények ivartalan szaporodása és szaporítása 14 pont

Hasonlítsa össze a növények ivartalan szaporodási és szaporítási módjait! Esszéjében az alábbi kérdésekre térjen ki:

- Hozzon három példát a gombák és a növények ivartalan szaporodási módjára!
- Részletesen elemezze, hogy a mohák és a harasztok életének melyek a diploid (ivartalan) szakaszai, s hogy hol, milyen osztódással keletkeznek bennük a spórák!
- Mutassa be két példán, hogy a mezőgazdaságban, kertészetben hogyan használják föl az ivartalan szaporítási módokat! Térjen ki ezek előnyeire és hátrányaira, összevetve az ivaros szaporítással!
- Mit jelent a klónozás a növénytermesztésben, mi jellemzi genetikai szempontból az így létrehozott egyedeket?

.....

.....

.....



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Választható feladatok

**X. B**

**A szervezet hőháztartása**

**20 pont**

**Energiaátalakítás és hőtermelés szervezetünkben**

**5 pont**

Vérünk hőmérsékletét a tápanyag oxidációja során fölszabaduló hő segítségével tartjuk fenn.

1. Hol zajlik e folyamat? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A. A bélcsatorna üregében.
- B. A sejtplazmában.
- C. A sejtplazmában és mitokondriumban.
- D. A bélcsatorna üregében és a sejtplazmában.
- E. A bélcsatorna üregében, a sejtplazmában és a mitokondriumban.

2. Az oxidáció során ATP keletkezik. Mely folyamatokban használja föl ezt a szervezet? *A helyes válaszok betűjelei írja a négyzetekbe!*

- A. Szűrletképzés.
- B. Glükóz visszaszívás.
- C. Idegsejtek nyugalmi potenciáljának fenntartása.
- D. Nyugodt belézés.
- E. Nyugodt kilézés.

--	--	--

3. Az ATP többsége a végső oxidációban keletkezik. Milyen molekulák szükségesek ehhez a folyamathoz? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A. NADH, ADP, O<sub>2</sub>
- B. NAD, ADP, O<sub>2</sub>
- C. NADH, ADP, H<sub>2</sub>O
- D. NADH, ADP, CO<sub>2</sub>
- E. NAD, ADP, CO<sub>2</sub>

4. Az ATP molekulákban kötött kémiai energia nagy része végül hővé alakul. A felsorolt folyamatok közül melyik az, amelyhez *nem* szükséges az ATP molekulák energiája?

- A. Nyugodt belézés.
- B. Glikogénképződés.
- C. Szűrletképződés.
- D. Glükóz visszaszívása.
- E. Fehérjeszintézis.



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>Esszé</b>	<b>összes</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>20</b>

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

