

# **BIOLÓGIA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI MINTAFELADATOK**

### **A 2024. JANUÁR 1-TŐL BEVEZETÉSRE KERÜLŐ VIZSGAKÖVETELMÉNYEK SZERINT**

## MINTAFELADATOK:

### I. Vegyes típusú rövid feladatok (20 pont)

1. A kutatók egy vizsgálat során ugyanakkora testmagasságú és életkorú, de eltérő tömegű fiúk vérnyomását mérték. A mért értékek a hipotézisnek megfelelően különbözőek voltak. Mi volt a kísérletben a független változó? Írja a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!
- A. a testmagasság  
B. az életkor  
C. a nem  
D. a testtömeg  
E. a vérnyomás
2. Az orvos az epilepszia diagnosztizálására neurológushoz irányítja a beteget. Mi a várható és nem képalkotói vizsgálati módszer?
- A. CT  
B. Ultrahang  
C. Röntgenvizsgálat  
D. EEG  
E. Endoszkópos vizsgálat
3. Hozzon létre hulladékhiérarchiát a kisbetűkkel jelölt lehetőségek között!  
A hulladékhiérarchia a hulladékok kezelésének lehetőségeit mutatja, a legkedvezőbb megoldásoktól haladva a kedvezőtlenebb lehetőségek felé.
- a. Újrahasznosítás (pl. anyagában vagy energetikailag).  
b. Újrahasználat.  
c. Hulladék keletkezésének megelőzése.  
d. Ártalmatlanítás (pl. lerakás, égetés).
- A. a→b→c→d  
B. b→a→c→d  
C. c→a→d→b  
D. c→b→d→a  
E. c→b→a→d
4. A fenntarthatóság komplex fogalom, mert...
- A. a természeti, technológiai és gazdasági folyamatokkal is összefügg.  
B. a növénytermesztés és állattenyésztés is része.  
C. az erdő- és vadgazdálkodás, a halászat problémái a kiindulási alapja.  
D. az ökológiai lábnyom és a globális problémák határozzák meg.  
E. a biodiverzitás csökkenését és az ökoszisztémák sérülékenyebbé válását is figyelembe kell venni a fogalom kialakításában.
5. Mely élőlénycsoportnál jelent meg és vált jellemzővé a víztől független (ivaros) szaporodás? A következő élőlénycsoportok közül kell egyet-egyét kiválasztania a feladat helyes megoldáshoz: *moszatok, mohák, harasztok, nyitvatermők, zárvatermők, halak, kétélűek, hüllők, madarak, emlősök.*

5/1 növényvilág:..... (1 pont)

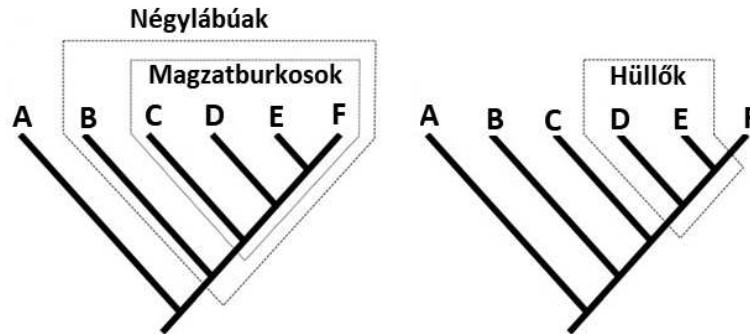
5/2 állatvilág:.....(1 pont)

6. Melyik növényi alapszövet típus tartalmazza a legtöbb zöld színtestet?

.....

**A gerincesek néhány fő csoportjának leszármazási kapcsolatai.**

Az alábbi filogenetikai fán az „A” betű a Tüdőshalakak jelöli, a többi betű nem biztos, hogy ebben a sorrendben a kétélűeket, gyíkokat-kígyókat, krokodilokat, madarakat és az emlősöket jelöli mindkét fán.



Az újabb molekuláris módszerek alapján a krokodilok közelebbi rokonai a madaraknak, mint a többi hüllőcsoportnak.

A magzatburkok a fejlődő magzatot körülvevő hártyák, burkok, az embrionális fejlődés vizes közegtől való függetlenné válását teszik lehetővé: tojásrakókra, emlősökre jellemző.

Melyik betű jelöli a

7.	kétélűeket	
8.	madarakat	
9.	emlősöket	
10.	gyíkokat-kígyókat	
11.	krokodilokat	

12. Válassza ki székrekedés kezelésére használt hashajtók jellemzőit (2 pont)

- A. a vastagbélbe vízbeáramlást okoznak
- B. könnyen felszívódnak a vastagbélből
- C. vastagbélben nagy ozmotikus koncentrációjú közeget hoznak létre
- D. vastagbélben élettani (fiziológias) koncentrációjú közeget hoznak létre
- E. rendkívül híg oldatok

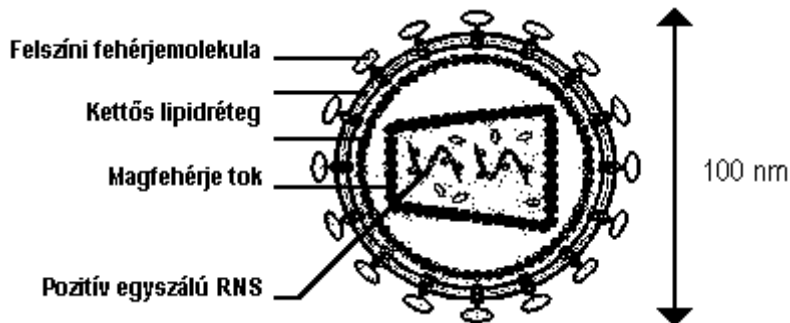
13. Magyarázza a mikrobiom szerepét a szervezetünk védekezési működésében! (1 pont)

.....  
 .....

Mely emberi sejtekben fordulnak elő enzimek? Válaszát indokolja! (1 pont)

.....  
.....

14. Az alábbiakban a AIDS vírusának rajzolt modelljét láthatja.



Soroljon fel **két** olyan **jellegzetességet**, mely tükrözi, hogy a rajz valóban egy vírusról készült!

14/1.....(1 pont)

14/2.....(1 pont)

15. A normál vese anatómiai elhelyezkedése

- A. a mellüregben és elülső helyzetű
- B. a mellüregben és hátsó helyzetű
- C. a hasüregben és elülső helyzetű
- D. a hasüregben és hátsó helyzetű
- E. a medenceüregben és hátsó helyzetű

16. Melyik meghatározás a legpontosabb az őssejtre?

- A. Olyan sejt, ami képes önmaga megújítására és differenciált sejt létrehozására is.
- B. Olyan sejt, amely csak embrionális korban van jelen és létrehozza az összes többi szövetet.
- C. Olyan sejt, ami képes kontrollálatlanul meiotikusan osztódni.
- D. Olyan sejt, ami képes visszaalakulni osztódó sejté.
- E. Olyan sejt, amelynek DNS-e tartalmazza az ember összes tulajdonságára vonatkozó információt.

## II. Elsősegélynyújtás és mérgezések (12 pont)

Írja a számok után a megfelelő betűjelet aszerint, hogy javasolt-e a számokkal jelölt eljárás a betűkkel jelölt sérülések esetében!

- A) kisebb égési sérülés esetén
- B) rándulás vagy ficam gyanúja esetén
- C) mindkettő
- D) egyik sem

1.	Hűtés	
2.	Fertőtlenítés	
3.	Lassú mozzgatás	
4.	Laza, steril fedőkötés	
5.	Fájdalomcsillapítás	
6.	Szomjúság esetén szabad itatni	

7. Az újraélesztés lépéseit tegye a megfelelő elvégzésük szerinti sorrendbe!

1. 2 befúvás
2. 30 mellkaskompresszió
3. mellkaskompresszió ismétlése
4. a sérült mellé térdel
5. a tenyér párnás részét a szegycsont alsó feléhez helyezi
6. a kézfejeket az ujjaknál összekulcsolja
7. egyik kézzel a beteg orrát befogja
8. másik kézzel az állat fogva a fejet hátrahajtja

4.									3.
----	--	--	--	--	--	--	--	--	----

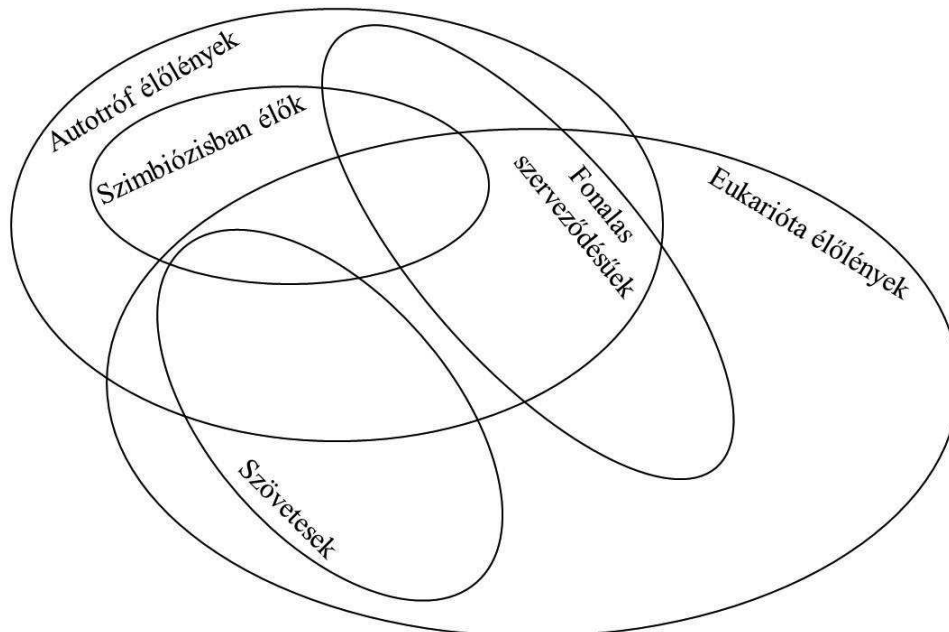
Párosítsa össze az eseteírásokat a megfelelő mérgezéssel.

- A) szén-monoxid mérgezés
- B) klórmérgezés
- C) alkohalmérgezés
- D) etilén-glikol mérgezés
- E) koffeinmérgezés

8.	A zárt helyiségben lévő személy émelyeg és fáj a feje, az ajkai lilásak.	
9.	Az utcán szemben érkező férfi mozgása koordinálatlan, összefüggéstelenül beszél, légzése szapora. Miközben megáll, összeesik.	
10.	Az utcán ülő nő eszméletlen, légzése és pulzusa gyenge. A mellette lévő szinte üres flakonon fagyálló felirat olvasható.	
11.	A hivatalban várakozó férfi ideges, nyugtalan, valamint hányingere van és szédül. Szívverése szapora. Elmondása szerint semmi szokatlan nem történt vele az elmúlt pár órában.	
12.	A zárt térből érkező személy szeme vörös, könnyezik, erősen köhög és nehezen vesz levegőt. Szúrós szag érzékelhető.	

### III. Halmazok (9 pont)

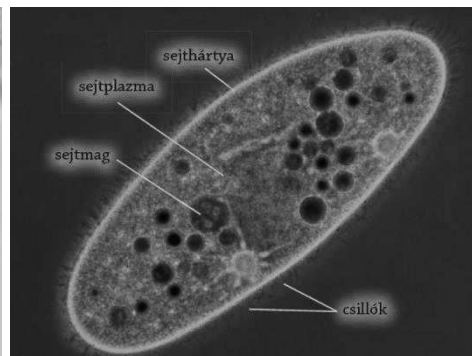
Az alábbi állítások sorszámait írja a megfelelő halmazokba!



1. Az *Anabaena azollae* nevű kékbaktérium (1. kép) a vízben élő békalencsepáfrány (*Azolla*) légkamráiban nitrogénkötő tevékenységet folytat.
2. A **papucsállatka** (2. kép) szerves törmelékekkel, baktériumokkal táplálkozik.
3. A **sörélesztő** (*Saccharomyces cerevisiae*) sejtjei ivartalanul bimbózással szaporodnak.
4. A **házatetómoha** levélszerű képződményeivel alakítja át a szén-dioxidot és a vizet szőlőcukorra.
5. A **csikófark** (3. kép) nyitvatermő cserje, gyökerén gombafonalak segítik a víz és az ásványi anyagok felvételét.
6. Az egysejtű **nitrifikáló baktériumok** szerves anyagok (ammónia) oxidációjából nyerik a kémiai energiát ahhoz, hogy szerves anyagokból előállítsák saját szerves anyagaikat.
7. A **békanyálmoszat** (4. kép) ugyanazokat a színyanyagokat tartalmazza sejtjeiben, mint a magasabbrendű növények.
8. A **közönséges holdszarvú-ganéjtúró** (*Copris lunaris*) a rovarokon belül a bogarak rendjébe tartozó védett faj.
9. A *Mucor mucedo* nevű fejespenész lebontó tevékenységet folytat, gyakran telepszik meg élelmiszereken is, pl. kenyéren.



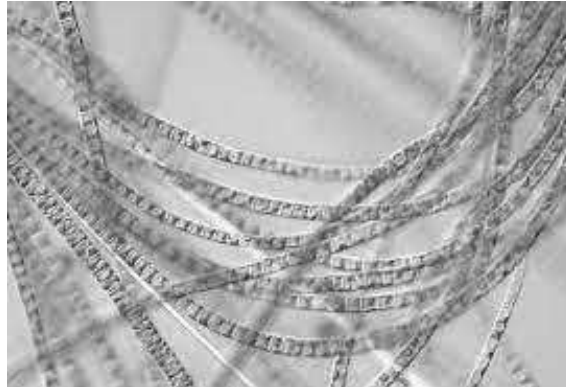
1. kép. *Anabaena azollae* kékbaktérium



2. kép. Papucsállatka és sejtfelépítése.



3. kép. Csikófark.



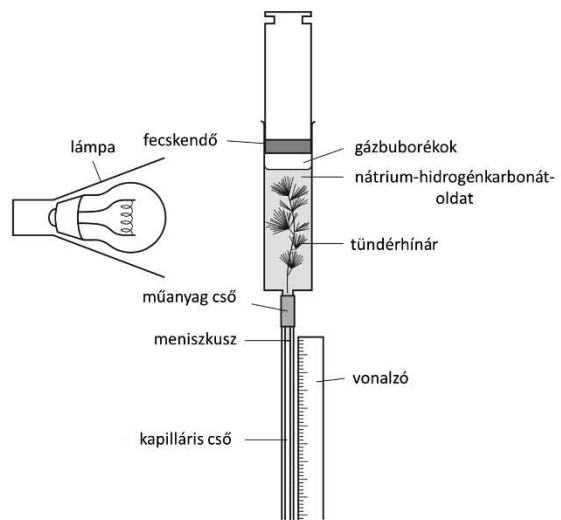
4. kép. Békanyálmoszat.

#### IV. Fotoszintézis vizsgálata vízinövényen (10 pont)

Egy tanuló a szén-dioxid koncentráció növelésének fotoszintézisre gyakorolt hatását vizsgálta. Ehhez egy vízinövényt, tündérhínárt használt. A kísérleti berendezés a mellékelt ábrán látható.

A szén-dioxid koncentrációt úgy változtatta a kísérlet során, hogy különböző koncentrációjú nátrium-hidrogénkarbonát-oldatba helyezte a növényt (itt a nátrium-hidrogénkarbonát a vízi növény szén-dioxidforrása).

A tanuló minden oldat esetén feljegyezte, hogy mennyi idő volt szükséges, hogy a folyadék elérje az 5 cm-es jelzést a kapilláris csőben.



1. Írja fel a fotoszintézis egyszerűsített egyenletét! Húzza alá a keletkezett gázt! (2 pont)

A fotoszintézis mértéke úgy számolható a berendezéssel:

$$\text{fotoszintézis mértéke} = \frac{1000}{t}$$

t = a meniszkusztól az 5 cm-es jelzés eléréséig eltelt idő  
meniszkusz=folyadékfelszín

A tanuló a vizsgálatainak során a következő eredményeket kapta:

nátrium-hidrogénkarbonát-oldat koncentrációja (mol/dm <sup>3</sup> )	t (s)	fotoszintézis mértéke (1000/t)
0,00	4998	0,2
0,01	2500	0,4
0,02	1175	0,85
0,05	350	2,86
0,07	201	
0,1	199	5,03

2. Miért tapasztalható akkor is kismértékű fotoszintézis, ha nem adnak nátrium-hidrogénkarbonátot a vízhez? (1 pont)

.....  
.....  
.....

3. Számolja ki a fotoszintézis mértékét a  $0,07 \text{ mol/dm}^3$ -es nátrium-hidrogénkarbonát oldat alkalmazása esetén! A végeredményt két tizedesjegyre kerekítve adja meg és írja a táblázat megfelelő cellájába! (1 pont)

4. Miért kell a lámpának állandó távolságra lennie a fecskendőttől? (1 pont)

.....  
.....  
.....

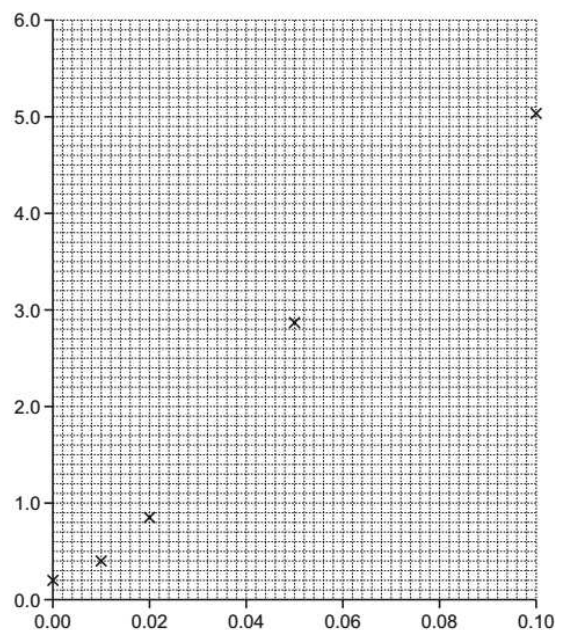
5. Miért mozog a folyadék lefelé a kapillárisban a kísérlet előrehaladtával? (2pont)

.....  
.....  
.....

A tanuló eredményeit egy grafikonon ábrázolta, de munkája hiányos.

6. Fejezze be a grafikont! Nevezze meg a tengelyeket és adja meg az alkalmazott mértékegységet is! Illesszen egyenest a mérési adatok pontjaira! (3 pont)

.....  
.....





### V. Vércsoportok egy családban (10 pont)

Angéla és Benedek házasságot kötöttek, és két gyermekük született. Angéla A vércsoportú, Benedek pedig B vércsoportú. Dénes nevű fiuk 0-s vércsoportú, míg Cecília nevű lányuk AB-s vércsoportú.

1. Jelölje X-szel alábbi táblázatban az egyes személyek vérének jellemzőit a vércsoportok ismeretében! (személyenként 1 pont, összesen 4 pont).

	Angéla	Benedek	Cecília	Dénes
„A” antigén a vörösvérsejtek felszínén				
„B” antigén a vörösvérsejtek felszínén				
„anti-A” ellenanyag a vérplazmában				
„anti-B” ellenanyag a vérplazmában				

2. Nevezze meg, hogy csoportazonos vér hiányában a család melyik tagja adhatna vért a többieknek! Válaszát indokolja is a fenti táblázat információi alapján! (2 pont)

.....  
 .....

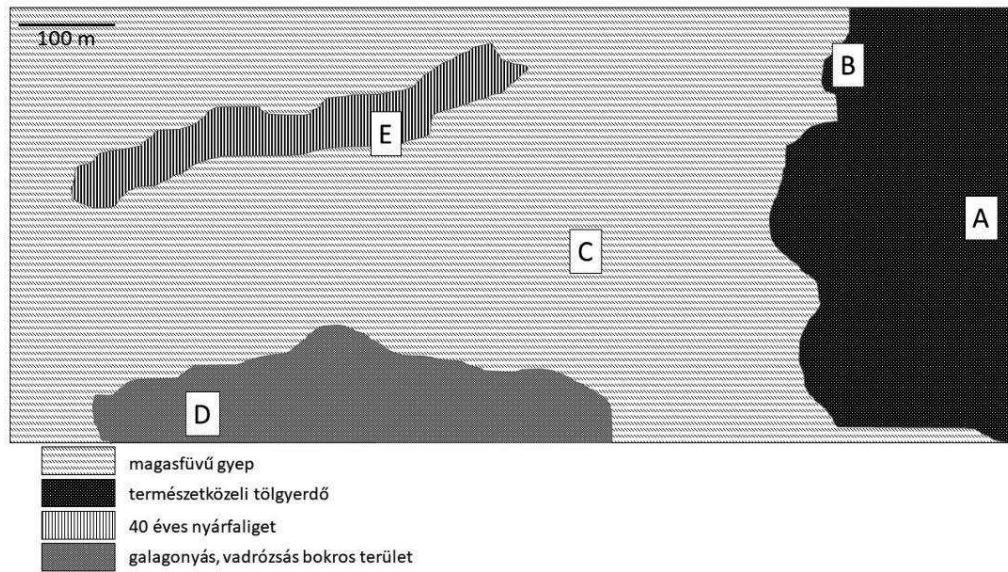
3. Az AB0 vércsoportrendszer öröklődését figyelembe véve írja a család tagjainak kezdőbetűit (pl. Angéla = A) az alábbi táblázatba, a megfelelő vércsoport-genotípusok alá! Vegye figyelembe, hogy minden betűt csak egyetlen cellába írhat, így maradnak üres cellák. (4 pont)

$I^A I^A$	$I^A i$	$I^B I^B$	$I^B i$	$I^A I^B$	$ii$

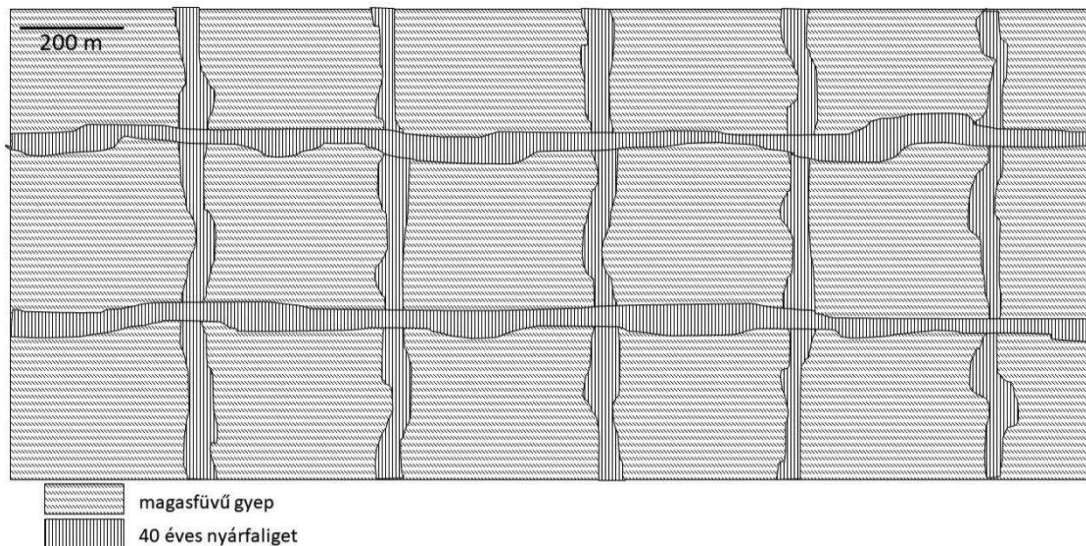
### VI. Bagolyökológia és etológia (11 pont)

A füleskuvik apró termetű (20 cm) bagolyfajunk, mely harkályok (különösen a gyakori zöld küllő) által vájt faodvakban fészkel. Azokat a mozaikos élőhelyeket és szegélyzónákat részesíti előnyben, ahol az odvas fák környezetében rovarokban gazdag, kaszálatlan gyepek találhatóak. A füleskuvik vonuló bagolyfaj, áprilisban érkezik vissza telelőhelyéről, majd májusban revírt (territóriumot) foglalnak a hímek, és az elfoglalt odú közeléből vagy az odúból egytagú füttyögő hanggal csábítgatják a tojókat. A párválasztást követően a tojók május végén, június elején rakják le tojásaikat.

1. Az ábrán egy terület vázlatos élőhelytérképe látható. Mely betűkkel jelölt helyekről várható a revírt foglaló hímek füttyögése? Válassza ki a helyes megoldást (2 pont)!



2. A füleskuvikok revírjei átlagosan 300 méter szélesek. Melyik térbeli eloszlás várható a füleskuvikok esetében az alábbi ábrán látható területen, feltéve, hogy a füleskuvik hímek minden költésre elvileg alkalmas helyet elfoglalnak? Válassza ki a helyes megoldást!



- A) véletlenszerű
- B) felhalmozódó
- C) egyenletes
- D) szigetszerű
- E) ezen a területen nem fordulna elő a füleskuvik, nincs számukra alkalmas élőhely

3. Egy 1500 méter széles és 1500 m hosszú, a füleskuvik számára teljes egészében költésre alkalmas területen a hímek minden potenciális revírt elfoglalnak és mindegyikük párba is áll. Mekkora lesz ezen a területen május végén a füleskuvikok egyedsűrűsége (egyed/km<sup>2</sup>)? A számítás menetét is rögzítse az üresen hagyott helyen, a megoldást egész számra kerekítve adja meg! (2 pont)

egyedsűrűség: .....

4. Kutatók egy füleskuvik odút kamerákkal szerelték fel, hogy folyamatosan megfigyelhessék viselkedésüket. A fiókaetetés időszakában öt éjszakán keresztül számolták, hogy a hím és a tojó mit hoz táplálékul a fiókáknak. Az eredményt az alábbi táblázat foglalja össze.

táplálék típusa	hozott mennyiség
mezei tücsök	10
zöld lombzsöcske	303
közönséges virágszöcske	78
medvelepke	62
egyéb lepke	21
lepkehernyó	18
mezei pocok	4
közönséges erdei egér	2
mogyorós pele	1
mezei veréb	1



Összehasonlítással a macskabagoly a füleskuviknál jóval természetesebb bagolyfaj (40-46 cm), fő tápláléka kisemlősökből áll (60-70%), de nagyobb arányban zsákmányol madarakat is, még a füleskuvikot is képes elkapni és elfogyasztani.

A fenti adatok alapján mely megállapítás igaz a füleskuvik táplálkozására?

- A) A füleskuvik a táplálékhálózatban másodlagos és harmadlagos fogyasztó is lehet.
- B) A füleskuvik táplálékának kb. 3%-a gerinces állat.
- C) A füleskuvik az életközösség csúcsragadozója.
- D) A füleskuvik táplálék specialista.
- E) A füleskuvik jelenléte megakadályozhatja a rágcsálók gradációját.

5. A kamerás felvételek azt is megmutatták, hogy a füleskuvik szülők alkalmanként kölcsönösen tollászkodják egymást (ez a majmok körében ismert kurkászásnak megfelelő tisztelet magatartás). Azon kívül, hogy az egymás – olykor rituális – tollászkodása a szülőmadarak közötti kapcsolatot, kötődést erősíti, csőrükkel eltávolítják egymásról a tollak között megbújó rágótetveket, melyek a tollak szaruanyagiból vagy bőrdarabokkal táplálkoznak. Nevezze meg, mely populációs kölcsönhatások figyelhetők meg a füleskuvikok és a rágótetvek között! (2 pont)

.....

6. A madarak körében nem ritka, hogy a fészekaljban az idősebb testvérek hátráltatják a fiatalabbak fejlődését, sőt olykor el is pusztíthatják a gyengébbet. Egy francia-olasz-svájci kutatócsoport több fészek bekamerázásával azonban felfedezte, hogy a gyöngybagoly fiókák körében előfordul önzetlen (altruista) magatartásként az, hogy egyikük enni ad a saját táplálékukból a másiknak. Fogalmazza meg röviden (1-2 mondatban), hogy mit jelent az állatvilágban az önzetlen magatartás! (1 pont)

.....

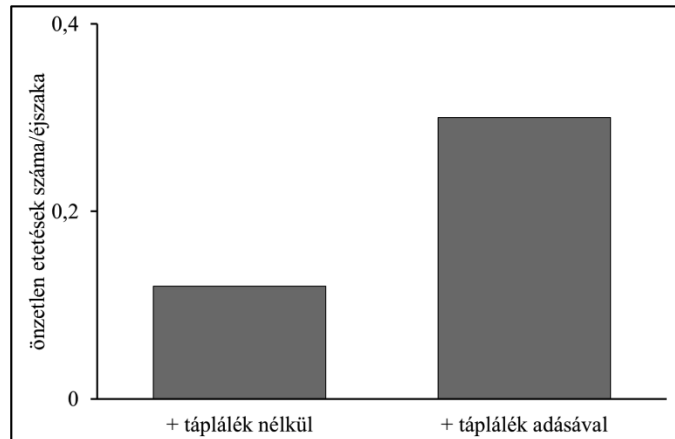
.....

7. Az alábbi ábrák a gyöngybagolyfiókák egymás irányába mutatott tollászkodási és etetési magatartásukat mutatják a kamerás megfigyelések alapján rögzített adatok szerint. Fogalmazzon meg az ábrák alapján legalább két összefüggést arra vonatkozóan, hogy mikor, mely esetekben van nagyobb esély az előző feladatban leírt önzetlen viselkedésre. (2 pont)

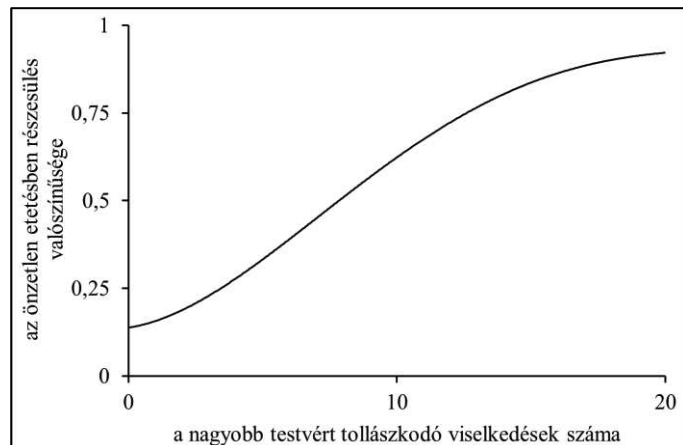
Az önzetlen viselkedések száma éjszakánként a különböző korú fiókák esetében.



A legidősebb testvérek önzetlen viselkedéseinek száma éjszakánként abban az esetben, ha a kutatók kiegészítő táplálékot juttattak a fészekbe.



A fiatalabb testvérek önzetlen etetésben részesülésének valószínűsége annak függvényében, hogy milyen gyakran „kurkásszák” a nagyobb testvéreket.



Összefüggések:

7/1.....

7/2.....

**VII. A Leiden-mutáció (10 pont)**

1. Nevezze meg azt a fehérjét, amely nagy mennyiségben csapódik ki a véralvadás során!

.....

2. Nevezze meg a leggyakoribb okot, amely miatt elindul a véralvadás folyamata egészséges emberben!

.....

A véralvadás során létrejövő vérrög képződését számos enzim szabályozza. E szabályozó enzimek között vannak a vérrögeképződést serkentő és gátló hatású enzimek egyaránt. Működésük egyensúlya biztosítja, hogy a véralvadás – azaz a vérrögeképződés – végbemenjen, amikor arra szükség van, de vérrög ne alakulhasson ki, amikor arra nincs szükség.

3. Nevezze meg, hogy milyen típusú anyagokból állnak az enzimek?

.....

4. Az egyik – a véralvadás folyamatát, és így a vérrögeképződést is – gátló enzim egészséges emberben elhasítja az V. véralvadási faktort, ami egy fehérje. A Leiden-mutáció a DNS öröklődő megváltozása, aminek következtében az V. véralvadási faktort kódoló DNS egyetlen nukleotidja kicserélődik egy másikra egy hibás másolás miatt. Ez a mutáció aminosav cserét is okoz ebben a fehérjében. Ennek következtében a szabályozó enzim nem képes elhasítani a mutációt tartalmazó fehérjét.

A) A mutáció homozigóta formában teljesen megakadályozza a véralvadást.

B) A mutáció heterozigóta formában lassítja a véralvadás folyamatát.

C) A mutáció nincs hatással a véralvadásra.

D) A mutáció homozigóta formában fokozott vérrögeképződéshez vezet.

E) A mutáció csak heterozigóta formában gyorsítja a véralvadást.

5. Az alábbiakban az egészséges és a mutáns V. faktor keletkezése során résztvevő mRNS nukleotid sorrendjét és aminosavait láthatja. Tudjuk, hogy a nukleotidcsere az 506. aminosavat kódoló DNS középső nukleotidjánál történik, a többi nukleotid nem változik. Ennek ismeretében töltsse ki a táblázat hiányzó részeit a kodonszótár segítségével! (Soranként 1 pont, összesen 4 pont)

	Aminosav sorszama								
	505.			506.			507.		
mRNS nukleotidok egészséges fehérjében	A			C	G	A			
aminosavsorrend egészséges fehérjében							Gly		
mRNS nukleotidok a mutáns fehérjében			G						A
aminosavsorrend a mutáns fehérjében	Arg			Gln					
6. A mutáció helye									

		M á s o d i k p o z í c i ó					
		U	C	A	G		
Első pozíció	U	UUU } Phe	UCU } Ser	UAU } Tyr	UGU } Cys	U	Harmadik pozíció
		UUC } Leu	UCC } Ser	UAC } Tyr	UGC } Cys	C	
		UUA } Leu	UCA } Ser	UAA Stop	UGA Stop	A	
		UUG } Leu	UCG } Ser	UAG Stop	UGG Trp	G	
	C	CUU } Leu	CCU } Pro	CAU } His	CGU } Arg	U	
		CUC } Leu	CCC } Pro	CAC } His	CGC } Arg	C	
		CUA } Leu	CCA } Pro	CAA } Gln	CGA } Arg	A	
		CUG } Leu	CCG } Pro	CAG } Gln	CGG } Arg	G	
	A	AUU } Ile	ACU } Thr	AAU } Asn	AGU } Ser	U	
		AUC } Ile	ACC } Thr	AAC } Asn	AGC } Ser	C	
		AUA } Ile	ACA } Thr	AAA } Lys	AGA } Arg	A	
		AUG Met/start	ACG } Thr	AAG } Lys	AGG } Arg	G	
	G	GUU } Val	GCU } Ala	GAU } Asp	GGU } Gly	U	
		GUC } Val	GCC } Ala	GAC } Asp	GGC } Gly	C	
		GUA } Val	GCA } Ala	GAA } Glu	GGA } Gly	A	
		GUG } Val	GCG } Ala	GAG } Glu	GGG } Gly	G	

- Jelölje meg a táblázatban egy X betűvel, hogy melyik nukleotidnál történt a mutáció!
- Nevezzen meg legalább egy életveszélyes állapotot, amelynek kialakulása nagyobb valószínűségű a Leiden-mutáció miatt beteg személyekben!

.....

### VIII. Az egészség nem a betegség hiánya (8 pont)

Egy vizsgálat során a szív működését vizsgálják szobakerékpározás alatti sorozatos <I.> felvételekkel. A növekvő fizikai terhelés hatására a szív oxigén felvétele fokozódik, kóros koszorúér rendszer esetén ez akadályozott és így a felvételen kóros elváltozások (görbelefutások) ábrázolódnak.

- Melyik vizsgálati eljárást jelöl az <I.> szám?  
.....
- Magyarázza meg, hogy fizikai terhelés hatására miért fokozódik a szív oxigénfelvétele!  
.....  
.....
- Hogyan lehet kóros egy koszorúér, milyen elváltozást lehet érteni alatta? Milyen életmód vezethet az ér elváltozásához? (2 pont)  
.....  
.....

4. Mutasson be egy példát a mentális egészség és a szív-és keringési rendszer kapcsolatára!

.....

.....

5. Számos olyan tényező van, amelyeknél egyértelműen kimutatható az életmód utódokra gyakorolt génmódosító hatása: például a várandós anyák dohányzásának három generációra van hatása. Adja meg ennek a magyarázatát!

.....

.....

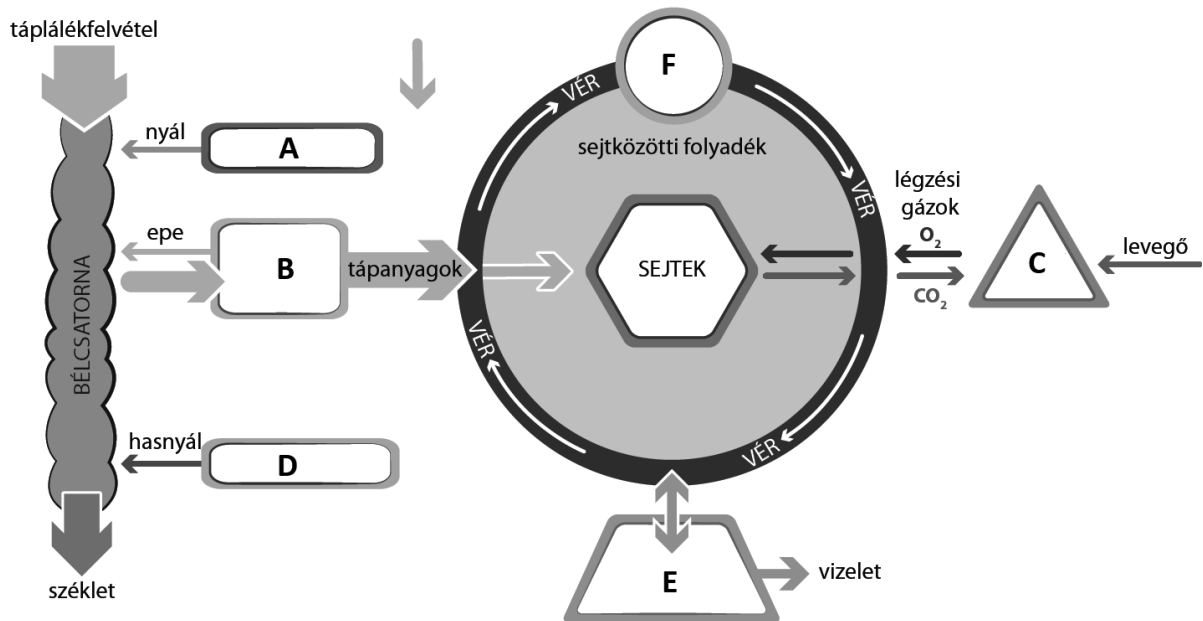
6. Soroljon fel két olyan konkrét környezeti hatást, amelyek a DNS bázissorrendjét nem változtatják, viszont a génműködésre ható változásokat idéznek elő!

.....

.....

### IX. Szerveink egy rendszerben (10 pont)

Tekintse meg az ábrát, és írja be a táblázat megfelelő sorába a megfelelő nagybetűt, amelyek minden esetben egy-egy szervet jelölnek.



1. Belső elválasztású részeinek funkcióképtelensége 1-es típusú cukorbetegséghez vezet	
2. Legjelentősebb lipáztermelő szerv	
3. A fehérje-, glükóz- és glikogénszintézisben, a raktározásban és a méregtelenítésben kiemelkedő a szerepe	
4. Egyes funkciói dialízissel helyettesíthetők	

5. Amilázt termel		
6. Perc térfogata felnőtt emberben átlagosan 8 liter		
7. Innen indul ki a kisvérkör		
8. Szimpatikus hatásra nő az összehúzódásai száma		
9. A szűrletképzés és a visszaszívás folyamatai is zajlanak ebben a szervben		



## MEGOLDÁSOK:

### I. Vegyes típusú feladatok (20 pont)

*A feladatok a követelményrendszer 1.1.2, az 1.2, a 3.4.1, a 3.4.2. a 3.4.3. és a 4.8.5 pontjai alapján készültek*

1. D
2. D
3. E
4. A
5. 5/1: nyitvatermők, 5/2: hüllők (2 pont)
6. táplálékkészítő / fotoszintetizáló
7. B
8. F
9. C
10. D
11. E
12. A és C (2 pont)
13. korlátozzák a kórokozók aktivitását (a tápanyagokért és az erőforrásokért folyó versenyben)/ elősegítik az immunrendszer kialakulását, fejlődését
14. biokémiai folyamatok katalizátorai/ a biokémiai reakciók minden sejtben viszonylag alacsony hőmérsékleten és nagy sebességgel végbemennek (más megfogalmazás is elfogadható)
15. méret (nanométeres) / felépítés (fehérjeburok és örökítőanyag) / pozitív egyszálú RNS / nincsenek sejtalkotói (*Más jó példák is elfogadhatók.*) (2 pont)
16. D
17. A

### II. Elsősegélynyújtás és mérgezések (12 pont)

*A feladat az érettségi követelmény a 4.2.2., a 4.3.4, a 4.4.5. és a 4.5.5.pontjai alapján készült.*

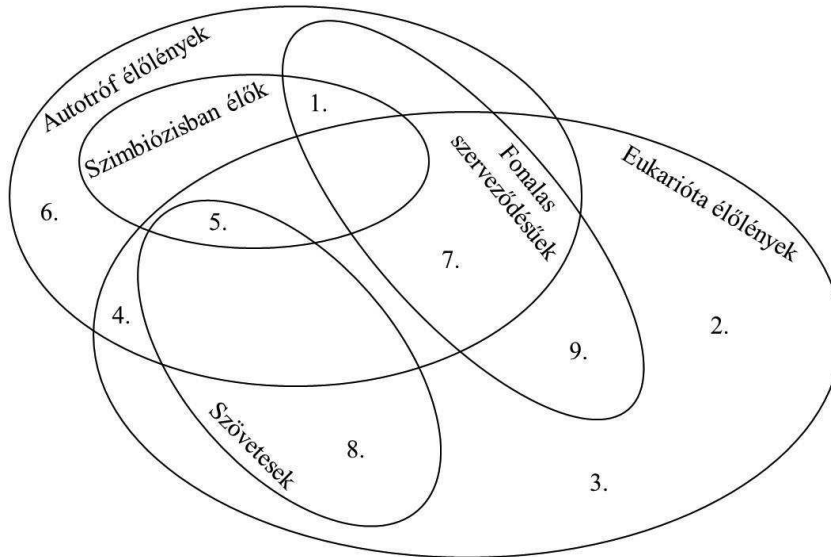
1. C
2. A
3. D
4. A
5. C
6. C
7. 4. → 6. → 5. → 2. → 7. → 8. → 1. → 3.
8. Helyes sorrend esetén 1 pont.
9. A
10. C
11. D
12. E
13. B

Minden helyes válasz 1 pont.

### III. Halmazok (9 pont)

*Követelményrendszer érintett részei: 2.2.1., 2.3.1., 3.2.1., 3.2.2., 3.3.1., 3.4.1. képek forrása:*

[https://www.researchgate.net/publication/344442512\\_Azolla\\_Biofertilizer - The Nature%27s\\_Miracle\\_Gift\\_for\\_Sustainable\\_Rice\\_Production/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/344442512_Azolla_Biofertilizer_-_The_Nature%27s_Miracle_Gift_for_Sustainable_Rice_Production/figures?lo=1)  
[https://www.nkp.hu/tankonyv/termeszetiismeret\\_6/lecke\\_05\\_005](https://www.nkp.hu/tankonyv/termeszetiismeret_6/lecke_05_005)  
<https://www.knp.hu/hu/hirek/nem-novekedett-a-csikofark-allomany-181>  
[http://www.5mp.eu/fajlok2/csenkijoska/moszatok\\_www.5mp.eu\\_.pdf](http://www.5mp.eu/fajlok2/csenkijoska/moszatok_www.5mp.eu_.pdf)



Minden helyes válasz 1 pont.

#### IV. Fotoszintézis vizsgálata vizinövényen (10 pont)

*A feladat az érettségi követelmény 2.2.2. pontja alapján készült.*

- $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$   
1 pont a helyes egyenlet, 1 pont az aláhúzás
- mert a víz alapvetően tartalmaz oldott szén-dioxidot/hidrogénkarbonát-ionokat (1 pont)
- $1000/201 \approx 4,98$   
1 pont a helyes eredményért
- Így biztosítható az állandó fényintenzitás/ a fényintenzitás itt nem független változó/csak a szén-dioxid koncentráció változhat/ a fényintenzitás állandó értéken kell tartani/ ha megváltozna változna a fotoszintézis intenzitása/ az eredmények érvénytelenek lennének (1 pont)
- a fotoszintézis során keletkező oxigén összegyűlik a fecskendő tetején (1 pont)  
a gáz nyomást fejt ki a fecskendőben lévő folyadékra, ami így lefele kezd mozogni a csőben (1 pont)
- függőleges: fotoszintézis mértéke (1000/t) (1 pont)  
vízszintes: nátrium-hidrogénkarbonát koncentráció ( $\text{mol/dm}^3$ ) (1 pont)  
jól illesztett egyenes (1 pont)

#### V. Vércsoportok egy családban (10 pont)

*A feladat a Követelményrendszer 4.8.5. és 6.2.1. pontjai alapján készült.*

- Személyenként 1-1 pont, összesen 4 pont. *Csak a teljesen helyes oszlopok fogadhatók el!*

	Angéla	Benedek	Cecília	Dénes
„A” antigén a vörösvérsejtek felszínén	X		X	
„B” antigén a vörösvérsejtek felszínén		X	X	
„anti-A” ellenanyag a vérplazmában		X		X
„anti-B” ellenanyag a vérplazmában	X			X

2. A **Dénes** nevű fiúgyermek adhatna vért a család többi tagjának szükség esetén (1 pont). Az ő vörösvérsejtjei **nem tartalmazzak antigéneket**, így azokat nem csapná ki a recipiens vére (1 pont).

*Más, helyes indoklás is elfogadható, ha az antigének hiányára utal. Ha a vizsgázó válasza az, hogy egyikük sem, és a Bombay-mutációkra hivatkozik, akkor ezt is teljes értékű válaszként kell elfogadni, és arra 2 pontot kell adni.*

3. Minden helyesen beírt betű 1 pont, összesen 4 pont.

$I^A I^A$	$I^A i$	$I^B I^B$	$I^B i$	$I^A I^B$	$ii$
	<b>A</b>		<b>B</b>	<b>D</b>	<b>C</b>

## VI. Bagolyökológia és etológia (11 pont)

*Követelményrendszer érintett részei. 3.4.4., 5.1.1., 5.1.3., 5.2.1, 5.4.1.*

*Felhasznált irodalom:*

Ducouret, P., Romano, A., Dreiss, A. N., Marmaroli, P., Falourd, X., Bincteux, M., & Roulin, A. (2020). *Elder barn owl nestlings flexibly redistribute parental food according to siblings' need or in return for allopreening*. The American Naturalist. doi:10.1086/709106

1. B E 2 pont

2. C 1 pont

3. széltében és hosszában is 5-5 revír, összesen 25 1 pont

revírenként 2 madár = 50 madár, egyedsűrűség =  $50 \text{ egyed} / 2,25 \text{ km}^2 \approx 22 \text{ egyed/km}^2$  1 pont

4. A

5. élősködés/parazitizmus és táplálkozási kapcsolat /predáció 2 pont

6. Önzetlenségnek az etológiában azt hívjuk, amikor az állat tevékenysége valamelyik rokonának életben maradási vagy szaporodási sikerét megnöveli, azon az áron, hogy saját maga hátrányba kerül.

(Vagy más helyes megfogalmazás.) 1 pont

7. Az idősebb fiókák gyakrabban etetik fiatalabb társaikat, mint a fiatalok az idősebb fiókákat. / Táplálékbőség esetén az önzetlen viselkedés esélye nagyobb. / Minél gyakrabban „kurkássza” egy fiatalabb fióka az öregebbet, annál nagyobb eséllyel kap tőle a táplálékából.

(Vagy ehhez hasonló helyes megfogalmazások.) 2 pont

## VII. A Leiden-mutáció (10 pont)

*A feladat a Követelményrendszer 2.1.5.; 4.6.1.; 6.1.1.; és 6.1.2. pontjai alapján készült.*

A kép forrása:

[https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011\\_0079\\_deak\\_alt\\_genetika/ch07s06.html](https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011_0079_deak_alt_genetika/ch07s06.html)

1. fibrin (1 pont)
2. érfal sérülése / érfal folytonosságának megszakadása / ér átvágása ... (1 pont)
3. (az enzimek) fehérjék (1 pont)
4. D (1 pont)
5. helyes soronként 1-1 pont, részpont nem adható, összesen 4 pont

Aminosav sorszama	505.			506.			507.		
mRNS nukleotidok egészséges fehérjében	A	G	G	C	G	A	G	G	A
aminosavsorrend egészséges fehérjében	Arg			Arg			Gly		
mRNS nukleotidok a mutáns fehérjében	A	G	G	C	A	A	G	G	A
aminosavsorrend a mutáns fehérjében	Arg			Gln			Gly		
6. A mutáció helye					X				

7. pl. trombózis / embólia / szívinfarktus / szívroham / agyi infarktus stb. (1 pont)  
*Bármely helyes válasz elfogadható.*

### VIII. Az egészség nem a betegség hiánya (8 pont)

1. EKG
2. Az intenzív szívműködés/izommunka több energiát/ATP-t igényel, amit a biológiai oxidáció/ a glükóz elégetése fedez (másképpen is megfogalmazható).
3. szükület/elmeszesedés  
dohányzás, magas zsírtartalma ételek folyamatos fogyasztása (2 pont)
4. krónikus stressz-magas vérnyomás (más példa, ellenpélda is elfogadható)
5. a magzat fejlődő ivarsejtjeit is érinti
6. mozgás, táplálkozás, gyógyszerek fogyasztása tb. bármely 2 példa (2 pont)

### IX. Szerveink egy rendszerben (10 pont)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	D	B	E	A, D	C	F	F	E

Minden helyes válasz 1 pont.

### Összesítés

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	összesen
20 pont	12 pont	9 pont	10 pont	10 pont	11 pont	10 pont	8 pont	10 pont	100 pont