

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2009. május 12.**

# **BIOLÓGIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2009. május 12. 8:00**

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.

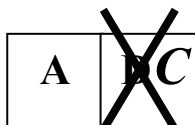
A mindenki számára **közös feladatok (I–IX.)** helyes megoldásáért 80 pontot kaphat.

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

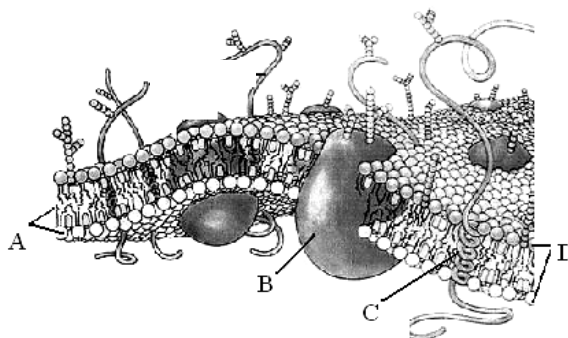
A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell alkotnia. Ügyeljen a **NYELVHELYESSÉGRE!** Ha ugyanis válasza nyelvi okból nem egyértelmű vagy értelmetlen – például egy mondatban nem világos,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

Minden helyes válasz 1 pont, csak az ettől eltérő pontszámokat jelezzük.

**Fekete vagy kék színű tollal írjon!**

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!



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

**I. Gerinctelenek**

**8 pont**

*Írja be a meghatározás utáni négyzet(ek)be a megfelelő állatcsoport(ok) betűjelét! Minden helyesen kitöltött sor 1 pont.*

- A. Rovarak
- B. Gyűrűsférgék
- C. Lábasfejűek (fejlábúak)
- D. Mindhárom
- E. Egyik sem.

1.	Helyváltoztató mozgásukat részben simaizmok segítségével végzik.		
2.	Szelvényezett testűek.		
3.	Testfolyadékuk légzési gázokat szállít.		
4.	Hólyagszemük van.		
5.	Eukarióták.		

6. Az állatok tulajdonságai egymással is, környezetükkel is összefüggenek. Fogalmazza meg, hogy a rovarok külső vázának tulajdonságai hogyan függenek össze az alábbiakkal! (3 pont)

a) szélsőségesen száraz körülmények közt is megélnek: .....

.....

b) legtöbb fajuk repülésre is képes: .....

.....

c) növekedésük során vedlenek: .....

.....

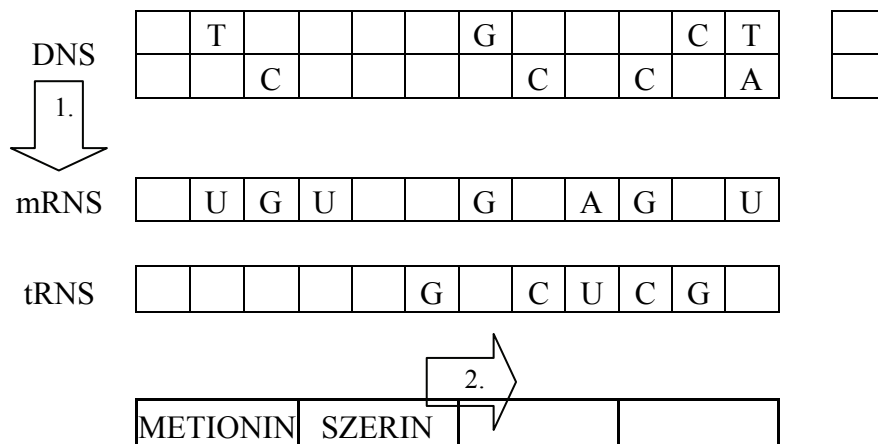
1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

## II. Fehérjeszintézis

9 pont

Az ábra a fehérjeszintézis lépéseit mutatja. Tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!



Mely biokémiai folyamatot jeleznek a nyilak? A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe!

- A. átírás (transzkripció)
- B. másolat készítés (replikáció)
- C. fehérjeszintézis
- D. nukleinsav szintézis
- E. pontmutáció

- 1. Az 1. számú nyíllal jelzett biokémiai folyamat:
- 2. A 2. számú nyíllal jelzett biokémiai folyamat:


Hol játszódnak le az ábrán nyilakkal jelzett folyamatok az emberi szervezetben? A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe!

- A. A mitokondrium külső membránján.
- B. A riboszómák felszínén.
- C. A sejtmagban.
- D. A sejthártya belső felszínén.
- E. A lizoszómákban.

- 3. Az 1. számú nyíllal jelzett biokémiai folyamat:
- 4. A 2. számú nyíllal jelzett biokémiai folyamat:


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

5. Töltse ki az ábra táblázatának üresen marad celláit! A DNS átíródo („beszélő”) lánca melletti négyzetbe írjon X jelet!  
(5 pont)

Kodon szótár

1. \ 2.	U	C	A	G	3.
U	FENILALANIN	SZERIN	TIROZIN	CISZTEIN	U
	FENILALANIN	SZERIN	TIROZIN	CISZTEIN	C
	LEUCIN	SZERIN	STOP	STOP	A
	LEUCIN	SZERIN	STOP	TRIPTOFÁN	G
C	LEUCIN	PROLIN	HISZTIDIN	ARGININ	U
	LEUCIN	PROLIN	HISZTIDIN	ARGININ	C
	LEUCIN	PROLIN	GLUTAMIN	ARGININ	A
	LEUCIN	PROLIN	GLUTAMIN	ARGININ	G
A	IZOLEUCIN	TREONIN	ASZPARAGIN	SZERIN	U
	IZOLEUCIN	TREONIN	ASZPARAGIN	SZERIN	C
	IZOLEUCIN	TREONIN	LIZIN	ARGININ	A
	METIONIN, START	TREONIN	LIZIN	ARGININ	G
G	VALIN	ALANIN	ASPARAGINSAV	GLICIN	U
	VALIN	ALANIN	ASPARAGINSAV	GLICIN	C
	VALIN	ALANIN	GLUTAMINSAV	GLICIN	A
	VALIN	ALANIN	GLUTAMINSAV	GLICIN	G

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

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

### III. Légkör és talaj

9 pont

*Olvassa el a szöveget, majd válaszoljon a kérdésekre!*

„A Cranfield University kutatói a közelmúltban meglepő felfedezésre jutottak. Vizsgálataik szerint az utóbbi huszonöt évben jelentősen csökkent a talaj felső rétegének szerves széntartalma. 1978 és 2003 között Anglia és Wales legkülönbözőbb területein (...) az évenkénti átlagos csökkenés 0,6%, de az azokról a területekről vett mintákban, amelyekben a széntartalom a 100 gramm/kg-nál nagyobb volt, ennek mértéke meghaladta a 2%-ot. A kutatók szerint, ha ezt az értéket (0,6%) egész Nagy-Britanniára kivetítik, akkor a szigetország talajából évente 13 millió tonna szén tűnik el. Ez nagyságrendjét tekintve nem drámai mérték, ugyanakkor megdöbbentő mennyiség, ha azt vesszük figyelembe, hogy Nagy-Britannia közel ennyivel tudta csökkenteni a Kiotói Jegyzőkönyv\* szerinti vállalását az 1990-es bázisévhez képest.

A brit kutatók szerint a talaj szerves szénállományának csökkenéséért a legnagyobb valószínűséggel a globális felmelegedés okolható, amely felgyorsítja a talajban élő baktériumok anyagcseréjét. Ennek következtében azok szén-dioxid-kibocsátása is hatványozottan megnövekszik. Így a talaj, amely ez idáig jelentős mennyiségű szén-dioxid tárolására volt képes, beléphet azon tényezők sorába, amelyek szénkibocsátásukkal hozzájárulhatnak az üvegházhatás mértékének növeléséhez.”

*www.origo.hu*

Kiotói Jegyzőkönyv\* : nemzetközi szerződés az üvegházhatású gázok termelésének mérséklésére.

*A sorok végén található négyzetekbe I betűt írjon, ha az adott állítás a szöveg információi alapján igaz, H betűt, ha hamis (illetve abból nem következik)! Minden helyes válasz: 1 pont*

1.	Nagy-Britanniában az utóbbi évtizedekben egyre intenzívebb szénbányászat miatt csökkent a talaj széntartalma.	
2.	1978 és 2003 között Nagy-Britanniában a talaj szerves széntartalma kb. 14-15%-kal csökkent.	
3.	A magasabb széntartalmú talajokban nagyobb volt a csökkenés mértéke, mint az alacsonyabb széntartalmúakban.	
4.	Az üvegházhatás fokozódásának egyik oka a talaj szerves széntartalmának csökkenése.	

5. Milyen formában található meg a talaj szerves széntartalma? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A. Szén-dioxid.
- B. Kőszén.
- C. Humusz.
- D. Agyag
- E. Kalcium-karbonát.

--

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

6. Melyik típusba sorolható a talaj szerves széntartalmát csökkentő baktériumok anyagcseréje?

- A. Autotróf, fototróf (fotoszintetizáló).
- B. Nitrifikáló.
- C. Heterotróf, lebontó.
- D. Nitrogényűjtő.

--

7. Az alábbi folyamatok közül melyik fokozza az üvegházhatást? *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!*

- A. A talajok felmelegedése.
- B. A fotoszintézis fokozódása.
- C. A széntüzelésű hőerőművek működése.
- D. Az atomerőművek gázkibocsátása.
- E. A napkollektorok használata.

--	--

8. Milyen módszerek segíthették Nagy-Britanniát a Kiotói Jegyzőkönyvben vállaltak teljesítésében?

- A. A tömegközlekedés fejlesztése az autóforgalommal szemben.
- B. Jobb hőszigetelésű házak építése.
- C. Több szántó föld művelése.
- D. Az állatállomány növelése.
- E. Az energiaigényes iparágak arányának csökkentése.

--	--	--

9. A szén-dioxid mellett több más üvegházhatású gáz is ismert. Fogalmazza meg, mi ezen gázok közös tulajdonsága, amely felelős a hatásért! Válaszában térjen ki a Földet érő és a földfelszín által leadott sugárzás különbségére!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

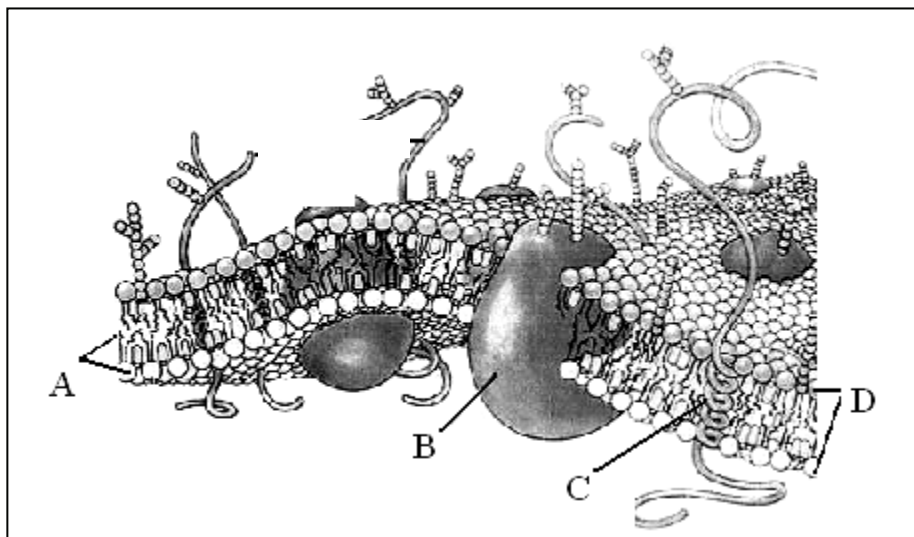
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

#### IV. A sejtmembrán fölépítése

8 pont

Az ábra a sejtmembrán fölépítését mutatja. Lent van a sejten belüli, fönt a sejten kívüli tér. A „D” betű a membrán kettős rétegét jelöli. Az ábra gondos tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!



1. Mit határolhat az ábrán látható membrán? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A. Csak eukarióta sejtet.
- B. Csak állati vagy emberi sejtet.
- C. Bármely élő sejtet.
- D. Bármely sejtet vagy vírust, de priont nem.
- E. Bármely sejtet, vírust, vagy priont.

2. Mely vegyületcsoportba tartoznak az A jelű molekulák?

- A) foszfátidok    B) fehérjék    C) poliszaharidok    D) nukleinsavak    E) zsírok/olajok

3. A „B” jelű molekula alkalmas arra, hogy ionok számára átjárható csatornát nyisson meg a membránon keresztül (ezt a képen nem látható, belsejében futó alfa-hélixekből álló szerkezet teszi lehetővé). A vegyületek mely csoportjába tartozik ez a molekula?

- A) foszfátidok    B) fehérjék    C) monoszaharidok    D) nukleinsavak    E) zsírok



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

4. A „C” jelű fehérje egy része átnyúlik a membrán mindkét oldalára, más része felcsavarodott állapotban a membrán belsejében marad. Mely állítás igaz erre a molekulára?
- A. Poláros oldalláncú aminosavakat tartalmazó része a membránban van, apoláros része a külső és belső térben.  
 B. Poláros oldalláncú aminosavakat tartalmazó része a sejt belső terében van, apoláros része a membránban és a külső térben.  
 C. Apoláros oldalláncú aminosavakat tartalmazó része a belső, poláros része a külső térben van.   
 D. Apoláros oldalláncú aminosavakat tartalmazó része a külső, poláros része a belső térben van.  
 E. Apoláros oldalláncú aminosavakat tartalmazó része a membránban van, poláros része a külső és belső térben.
5. A fősoroltak közül mely biológiai funkciókat tölthetnek be az ábrán szereplő „B” vagy a „C” jelű molekulák (a hozzájuk kapcsolódó egyéb csoportokkal együtt) az egészséges emberi szervezetben? *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!*
- A. Receptorok lehetnek.  
 B. Vércsoport-antigének lehetnek.  
 C. Immunglobulinok lehetnek.  
 D. Hormonok lehetnek.  
 E. Örökítő anyagot hordozhatnak.
6. Föltételezve hogy az ábrázolt membrán egy idegsejtet határol, mely molekulák szerkezetváltozása magyarázza az ingerlés hatására bekövetkező potenciálváltozást?
- A. Az „A” jelűeké.  
 B. A „B” jelűeké.  
 C. Az „A” és „C” jelűeké.  
 D. Az „A” és „B” jelűeké.  
 E. Az „A”, „B” és „C” jelűeké.
7. Foglalja össze, hogy az „A” jelű vegyületet mely fizikai-kémiai tulajdonsága teszi alkalmassá biológiai membránok felépítésére! Hogyan rendeződnek a membránban ezek a molekulák? (2 pont)

.....

.....

.....

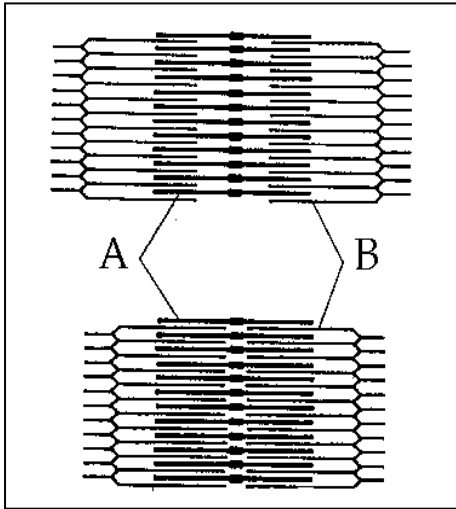
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

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

**V. Emberi szövet vizsgálata**

**10 pont**



Az ábrán egy emberi szövet kinagyított, sematikusán ábrázolt részletét látja.

1. Melyik szövet részlete ez?  
A megoldás betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Lazarostos kötőszövet.
- B) Tömöttrostos kötőszövet.
- C) Csontszövet.
- D) Harántcsíkolt izomszövet.
- E) Idegszövet.

2. Adja meg a szövet „A” illetve „B” betűvel jelölt molekuláinak nevét! (2 pont)

A: ..... B: .....

3. Mi az „A” és „B” jelű részlet anyaga? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. Cellulóz.
- B. Fehérje.
- C. Poliszaharid lánc.
- D. Foszfátid.
- E. Kalcium-foszfát.

4. Mi igaz az „A” jelű részt alkotó molekulára? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!

- A. ATP-bontó enzim.
- B. A nyelőcső kezdeti szakaszának falában is megtalálható.
- C. Hidrolízise során glükózmolekulák képződnek.
- D. Lebontása a riboszómákon történik.
- E. A sejt közötti állomány alkotója.

--	--

5. Hol fordul elő az ábrán megfigyelhető szövettípus az állatvilágban?

- A. A fejlábúak fogókarjaiban.
- B. A rovarok szárnymozgató izmában.
- C. A madarak tüdejében.
- D. Az emlősökben, inakhoz kapcsolódva.
- E. Az emlősök központi idegrendszerében.

--	--

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

6. Melyik *nem* található meg a vizsgált szövet sejtjeiben?

- A. Sejtmag.
- B. Mitokondrium.
- C. A citrátkör enzimrendszere.
- D. A szén-dioxidot megkötő redukciós ciklus enzimrendszere.
- E. Glikogén.

7. Mi szükséges ahhoz, hogy a sejtrészlet a felső rajzon látható állapotából az alsó rajzon ábrázolt állapotába kerüljön?

- A. Erős hőhatás következtében a térszerkezet megváltozása.
- B. A kalciumion koncentrációjának megemelkedése a sejtplazmában.
- C. Az immunrendszer aktiválódása.
- D. Az ATP molekulák foszfátjának lehasadása (hidrolízise).
- E. A vércukorszint megemelkedése.

8. Mi igaz az ábrázolt sejtrészlet működésére? A felső rajzon ábrázolthoz képest az alsó rajzon ...

- A. az „A” jelű fonalak megrövidültek.
- B. a „B” jelű fonalak megrövidültek
- C. az „A” és a „B” jelű fonalak is megrövidültek.
- D. sem az „A” jelű fonalak sem a „B” jelű fonalak nem rövidültek meg.

9. A vizsgált szövettípus akkor is működőképes, ha a légzés útján nem jut a biológiai oxidáció igényének megfelelő mennyiségű oxigénhez. Nevezze meg, mely folyamat révén képes kompenzálni a szövet az oxigén hiányát hosszantartó oxigénhiányos működése során!

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

## VI. Egy édesítőszer tanulságai

11 pont

*Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget, majd válaszoljon a kérdésekre!*

„Az egyik gyakran használt mesterséges édesítőszer, az aszpartám a szervezetben aszparaginsavra, fenilalaninra és metil-alkoholra (metanol) bomlik.

Az aszparaginsav a természetben előforduló aminosav, minden fehérje építőköve. A táplálékban való jelenléte nem elengedhetetlen, mert az emberi szervezet a táplálékból elő tudja állítani. A biokémiai, élettani folyamatok nagy részében tölt be elengedhetetlen szerepet.

A fenilalanint a szervezet nem képes előállítani, így a táplálékkal kell bevinni a szükséges mennyiséget. Ennek az aminosavnak az idegrendszer működésében van igen fontos szerepe. Genetikai okok miatt a fenilalanin lebontását végző enzim (fenilalanin hidroxiláz) ritkán ugyan, de hiányzik a szervezetből, így ezek az emberek nem a képesek a fenilalanin átalakítására\*. Az enzimhiány korai megállapításának céljából minden újszülöttet rutinszerűen megvizsgálják. (Magyarországon nyolcezer újszülöttből egynél fedezik fel ezt a rendellenességet.) Az ilyen génhibával született személyeknek figyelniük kell a fenilalanin bevitelükre, azért az aszpartámmal készült élelmiszerek címkéin a világon mindenütt jól láthatóan fel kell tüntetni, hogy fenilalanin-forrást tartalmaznak.”

[www.index.hu](http://www.index.hu)

\*Illetve ekkor az átalakítás káros hatású végtermékhez (fenil-keetonhoz) vezet.

1. Mi a fenilalanin? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A. Ritka genetikai rendellenesség.
- B. Lebontást végző enzim
- C. Esszenciális aminosav.
- D. Nem esszenciális aminosav.
- E. Édesítőszer.

--

2. Melyik igaz a fenilalaninra? *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!*

- A. Peptidkötéseket tartalmaz.
- B. Nyolcezer újszülöttből átlagosan egy nem képes előállítani.
- C. Peptidkötések kialakítására képes.
- D. Egy génhiba terméke.
- E. Az aszparaginsavval kondenzációs reakció során kapcsolódhat.

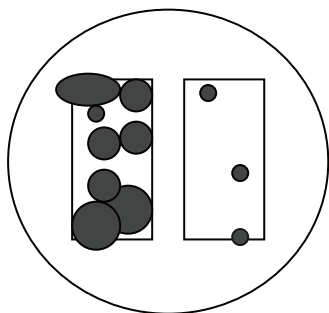
--	--

3. Mi a neve annak a betegségnek, amelyben a fenilalanin hidroxilázzal nem rendelkező személyek szenvedhetnek?

.....

A csecsemők szűrővizsgálatára a *Guthrie* által bevezetett mikrobiológiai módszer (Guthrie-teszt) vált be. Ennek során egy bakteriális anyagcserét gátló szert tartalmazó agar\*lemez *Bacillus subtilis* baktériumokkal oltanak be, s arra a vizsgált gyermek vérével átitatott szűrőpapírdarabot helyeznek. Ha a vérminta fenilalanin-tartalma emelkedett, az felfüggeszti az anyagcserét gátló szer hatását, a baktériumok szaporodni kezdenek, növekedési udvar keletkezik, melynek nagysága révén a fenilalanin-koncentráció megbecsülhető.

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



A rajz egy Guthrie-teszt alapján készült. Az agarlemez bal és jobb oldalára (a téglalapok által határolt területre) egy-egy vérmintával átitatott szűrőpapírt helyeztek, majd eltávolították azokat. A kép a néhány napos inkubáció (várakozás) utáni állapotot mutatja. A sötét foltok baktériumtelepeket jeleznek.

\*agar = kocsonyás anyag

4. Melyik minta fenilalanin-tartalma volt a magasabb? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!*

- A. A bal oldalra helyezett mintáé.
- B. A jobb oldalra helyezett mintáé.
- C. Egyforma volt a két minta fenilalanin-koncentrációja.
- D. Csak további inkubáció alapján lehetne megállapítani.
- E. A Guthrie-teszt alapján nem lehet megállapítani.

5. Melyik csecsemő italát nem szabad aszpartámmal édesíteni?

- A. A bal oldalra helyezett minta tulajdonosáét.
- B. A jobb oldalra helyezett minta tulajdonosáét.
- C. Mindkét csecsemő italát szabad aszpartámmal édesíteni.
- D. Egyik csecsemőét sem, mert súlyos tünetek jelentkeznek.
- E. A tapasztaltak alapján nem lehet megállapítani.

6. Hogyan öröklődik a betegség, ha ismerünk olyan családot, ahol az egészséges szülők négy gyermeke közül kettő (egy fiú és egy leány) szervezetéből hiányzik a fenilalanin hidroxiláz? *A mutáció lehetőségét zárjuk ki!*

7. Mi a valószínűsége annak, hogy a 6. kérdésben szereplő család következő, ötödik gyermeke ebben a betegségben fog szenvedni? *A mutáció lehetőségét zárjuk ki!*

- A. 0,0 (0%)
- B. 0,25 (25%)
- C. 0,5 (50%)
- D. 1,0 (100%)
- E. Az allélgyakoriságok ismerete nélkül nem lehet megválaszolni.

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

8. A szöveg adatai alapján számítsa ki a betegséget okozó allél gyakoriságát Magyarországon! (A populációt tekintse egyensúlyinak.) (2 pont)  
*A végeredményt két tizedesjegy pontossággal adja meg!*

9. A fenti családból származó egyik egészséges leány egy olyan férfi felesége lesz, aki ebben a betegségben szenved. Mekkora valószínűséggel születik a betegségben szenvedő gyermekük? *Megoldása csak levezetéssel együtt értékelhető!* (2 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

**VII. Higiénikus méhek**

**9 pont**

A méheket pusztító betegségek egyike a lárvarothadás. A fertőzés könnyen átterjed a szomszédos lárvákra vagy bábokra, így akár az egész méhcsalád tönkremehet. Bizonyos méhek képesek fölismerni a fertőzést. Ezek fölnyitják az adott viaszsejt (méhsejt) fedőjét és eltávolítják belőle a beteg lárvát, ezzel megakadályozva a fertőzés továbbterjedését. Ezeket a méheket „higiénikusoknak” nevezték el. Viselkedésük öröklött.

1. Kutatók higiénikus viselkedésű méhkirálynőt nem higiénikus genotípusú herével (hímmel) párosítottak. A diploid ivadékok közül egy sem volt higiénikus viselkedésű. A méheknél a nőivarú egyedek (a királynő és a dolgozók) diploidok, a hímek (herék) viszont haploidok, és nem vesznek részt az ivadékgondozásban. Mire következtethünk a kísérlet alapján a viselkedést meghatározó allélok viszonyáról: melyik a domináns jelleg?

.....

2. Elvégezték a keresztezési kísérlet fordítottját is: ekkor nem higiénikus méhkirálynőt higiénikus genotípusú hímmel párosítottak. Kaphattak-e más eredményt, mint az első esetben? Indokolja állítását!

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

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

Finomabb elemzés kimutatta, hogy a higiénikus viselkedés két elemből áll össze. Ezek:

a) a viaszsejt fölnyitása és b) „takarítás”, a beteg lárva eltávolítása.

A valódi higiénikus méhekben mindkét elem megjelenik, de vannak olyan típusok is, melyek csak nyitnak, anélkül, hogy takarítanak. Vannak olyanok is, melyek nem nyitnak, de takarítanak, ha a kutató előzőleg megnyitotta nekik a beteg méhsejtet.

3. Higiénikus méhkirálynőt olyan családból származó hímmel párosítottak, melyben csak fölnyitották a beteg sejteket, de nem takarították ki azokat. Az utód dolgozók örökölték apjuk (családjának) különös viselkedését. Mi ezen dolgozók genotípusa? A felnyitást meghatározó allélokot jelöljük „a” illetve „A” betűkkel, míg a takarításra vonatkozókat „b” és „B”-vel!

.....

4. Higiénikus méhkirálynőt olyan családból származó hímmel párosítottak, melyben nem nyitották föl a beteg sejteket, de kitakarították azokat. Ezek a dolgozók is örökölték a hím családjára jellemző viselkedést. Mi ezen dolgozók genotípusa? (Az előző pontbeli jelölést alkalmazzuk!)

.....

5. A kutatók kíváncsiak voltak arra is, hogy a higiénikus viselkedést megszabó két gén azonos kromoszómán van-e. Ennek eldöntésére az 1. kérdésben szereplő első utódnemzedék nem higiénikus méhkirálynőjét higiénikus (családból származó) hímmel párosították. Milyen viselkedésű utódokat milyen arányban várunk, *ha feltételezzük, hogy a két gén két különböző kromoszómán található?* A genotípusok bemutatásával igazolja állítását! (4 pont)

6. Hányféle fenotípusú utódot milyen arányban várunk az előző kérdésben leírt keresztezéstől, *ha feltételezzük, hogy a két gén azonos kromoszómán* (és egymás közvetlen szomszédságában) helyezkedik el?

.....

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

**VIII. Emberi vérkép**

**9 pont**

Az alábbiakban egy gyakorlati vizsgálódás során készült munkanaplót tanulmányozhat. Feladata, hogy a számokkal jelölt helyekre írja be a hiányzó információkat. Mindig a lehető legpontosabb választ adja meg! *Minden helyes megoldás 1 pont. Nem minden szó szükséges.*

KALCIUM	NÁTRIUM	KÖZEL AZONOS	JÓVAL KEVESEBB
JÓVAL TÖBB	VÉRSZÉRUM	KICSAPÓDOTT	FELOLDÓDOTT
NEM VÁLTOZOTT	NYIROKSEJTEK	VÉRLEMEZKÉK	VÖRÖS VÉRSEJTEK
VÖRÖS CSONTVELŐ	LÉP	MÁJ	NYIROKNEDV
A	B	AB	0

Vizsgálataim során emberi vérrel kísérleteztem. A vért először alvadásában gátoltam nátrium-citrát hozzáadásával. Ez az anyag ugyanis komplex formájában megköti a véralvadáshoz elengedhetetlen (1).....ionokat. Ezek után véresejtszámlálást végeztem, és megállapítottam, hogy a sejtes elemek térfogataránya a mintában normális volt, vagyis (2)....., mint a vérplazma százalékos aránya. Ezen belül megfelelő számarányban voltak a specifikus immunválaszt közvetlenül kivitelező sejtek, a (3)..... is.

A véralvadásért felelős (4)..... száma viszont nem érte el a normál tartomány alsó határát. (Ennek hátterében esetleg a(z) (5) ..... működésének zavara állhat, hiszen ez a (4) termelődési helye.) Azonban még így is azt tapasztaltam, hogy mint normálisan, adott térfogatban a (3) sejtek száma (6)..... volt, mint a (4) száma.

Végezetül vércsoport-meghatározást végeztem. Ehhez A-, B-, illetve 0- vércsoportú vérből származó (7).....-t cseppentettem a vérmintához. A következőket tapasztaltam: Az A - vércsoportú vérből származó (7) hozzáadása esetén nem volt kicsapódás, a B -vércsoportú vérből származó (7) hozzáadása esetén viszont kicsapódás történt. Ezek után már nem lepődtem meg, hogy a 0 vércsoportú vérből származó (7) hozzácseppentése esetén az volt a tapasztalat, hogy a vér (8)....., így egyértelműen kijelenthető, hogy a minta (9).....- vércsoportú volt.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen



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

**IX. Szinapszisok**

**7 pont**

1. Hol található szinapszis? *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!*

- A. A két agyféltekét összekötő kérgestestben.
- B. A kéreg alatti látóközpontban (talamuszban).
- C. A gerincvelői idegek csigolyaközi dúcaiban.
- D. A szimpatikus dúcokban (dúcláncban).

--	--

2. Állapítsa meg, hogy az alább páronként felsorolt értékek hogyan viszonyulnak egymáshoz! Válaszát a négyzetekbe írt „<” vagy „=” vagy „>”jelek segítségével adja meg.

(4 pont)

Az ingerületátvivő anyag koncentrációja a szinaptikus résben ingerület érkezése nélkül.		Az ingerületátvivő anyag koncentrációja a szinaptikus résben ingerület érkezése esetén.
A membránpotenciál értéke az axonon a tovaterjedő akciós potenciál érkezése előtt.		A membránpotenciál értéke az axonon a tovaterjedő akciós potenciál továbbhaladása után.
A fogadó sejt nyugalmi membránpotenciáljának abszolút értéke gátló szinapszisban.		A fogadó sejt membránpotenciáljának abszolút értéke gátló szinapszisban átvivőanyag hatására.
Nátriumion-koncentráció a fogadó sejt membránjának külső oldalán nyugalmi állapotban.		Nátriumion-koncentráció a fogadó sejt membránjának belső oldalán nyugalmi állapotban.

A gyorsító (stimuláns) drogok egyik fajtája, a kokain erős izgalmi állapotot idéz elő az idegrendszer bizonyos serkentő szinapszisaiban, holott nem gyorsítja azokban a ingerületátvivő anyag kiürülését.

3. A felsoroltak közül mi magyarázhatja a kokain hatását a szinapszisok működésére?

- A. Csökkenti a szinaptikus rés szélességét.
- B. Fokozza a jelátvivő anyag visszavételét az axonvégbunkóba.
- C. Gátolja a jelátvivő anyag visszavételét az axonvégbunkóba.
- D. Módosítja a jelátvivő anyag kémiai összetételét.
- E. Gátolja az ingerületátvivő anyag kötődését a fogadó sejt receptormolekuláihoz.

--

4. A drog rendszeres használata miatt a fogadó sejt membránjában a receptor molekulák sűrűsége csökkenni kezd. Milyen következményekkel jár ez?

- A. Ha a szert megvonjuk, normális erősségű inger esetén nem lesz kielégítő a jelátvitel.
- B. Ha a szert megvonjuk, a receptor molekulák működése megváltozik.
- C. Ha a szert megvonjuk, kis hatásra is aránytalanul erős választ kapunk.
- D. Drogfüggőség alakulhat ki.
- E. A fogadó sejt membránján a megvonás után a csúcspotenciál hullámok amplitúdója csökken.

--	--

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>összesen</b>

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

**Választható feladatok**

**X. A**

**Folyamatok szabályozása az emberi szervezetben**

**20 pont**

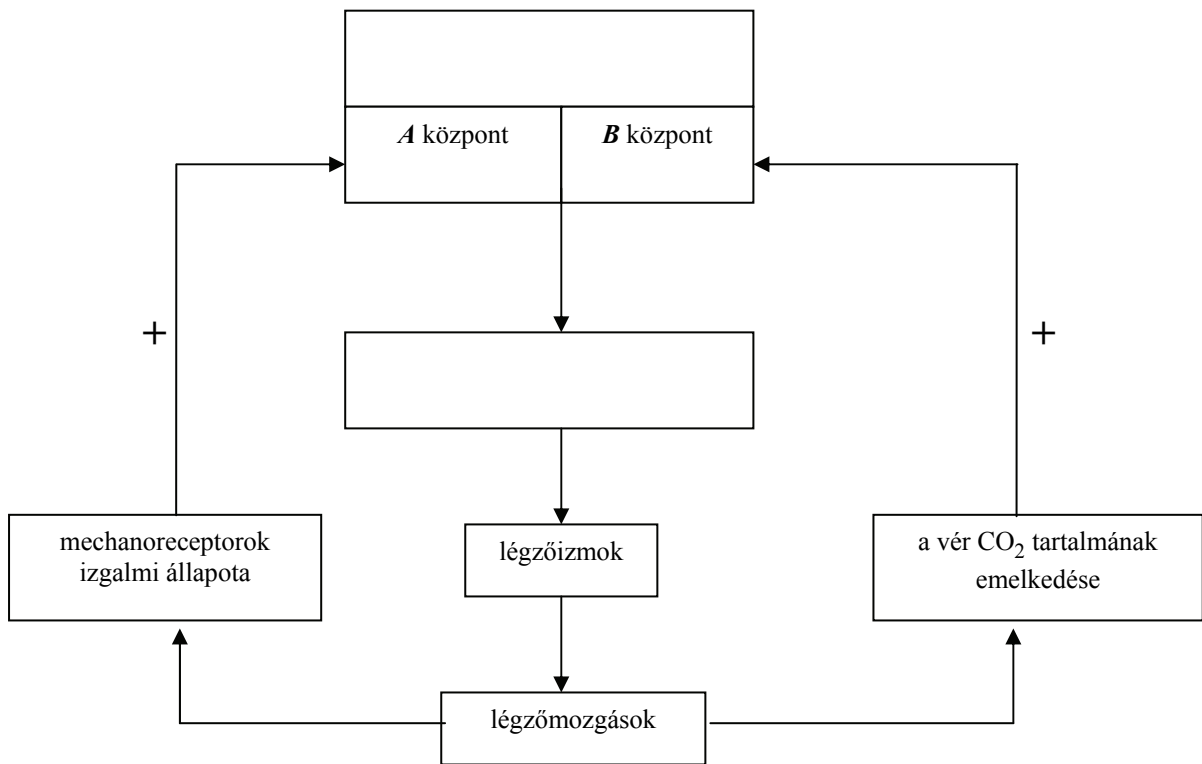
**A légzés szabályozása**

**7 pont**

A sematikus ábra a légzés szabályozási rendszerének főbb összetevőit mutatja. A nyilak a hatások irányát jelölik, a + jelek serkentő hatások.

- Írja be a lehető legpontosabban két üres téglalapba a megfelelő idegrendszeri területek nevét! (2 pont)
- Adja meg az **A** és **B** jelű központok nevét (feladatát)!

**A** központ:..... **B** központ: .....



- Hol található a szervezetben a sémában szereplő mechanoreceptorok?

.....

- Hogyan (milyen formában) szállítja a vér a szén-dioxidot? Két lehetőséget nevezzen meg! (2 pont)

.....

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

5. Mit idéz elő a B jelű központ működése? *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!*

- A. A bordák süllyedését.
- B. Nyomásfokozódást a tüdőben.
- C. A mellüreg térfogatának növekedését.
- D. A légzőizmok összehúzódását.
- E. A légzőizmok elernyedését.

--	--

**A hőszabályozás és a láz – Esszé**

**13 pont**

Írjon fogalmazást a testhőmérséklet szabályozásáról és a láz szerepéről! Esszéjét a következő szempontok szerint építse fel:

- A testhőmérsékletet szabályozó központok helye az emberi szervezetben és a hatásukra lejátszódó élettani és viselkedésbeli változások hidegben és melegben.
- A láz veszélyei és csillapítási lehetőségei.
- A gyermekágyi láz okának felismerője és a betegség leküzdésére tett erőfeszítései.

*Esszéjét a 22-23. oldalon írhatja meg!*

1.	2.	3.	4.	5.	esszé	összesen

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

## Választható feladatok

### X. B Virágom, virágom

**20 pont**

#### Fényben és borúban

**8 pont**

A bojtortján szerbtövis (*Xanthium strumarium*) virágképzését vizsgálták a megvilágított órák számának függvényében.

A kísérlet eredményeit az alábbi táblázat foglalja össze. (Minden sor egy-egy kísérlet körülményeit és eredményét mutatja.)

	Megvilágított órák száma	Elsötétített órák száma	Tapasztalat
A	8	16	☼
B	8	16 + néhány fényfelvillanás a sötétperiódus alatt	☹
C	16	16	☼
D	16 + néhány elsötétített pillanat a világos órák alatt	8	☹
E	16	8	☹
F	8	8	☹
G	12	12	☹

☼: A növény virágzott

☹: A növény nem virágzott

**A kísérlet eredményei alapján egészítse ki a következő mondatokat a megfelelő szavakkal!**

SERKENTI

GÁTOLJA

NEM BEFOLYÁSOLJA

1. A rövid sötétperiódus .....a bojtortján szerbtövis virágképzését.
2. A nappali megvilágítás hossza .....a bojtortján szerbtövis virágképzését.
3. A megvilágított periódus megzavarása.....a bojtortján szerbtövis virágzását.
4. A sötétperiódus megzavarása .....a bojtortján szerbtövis virágképzését.

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

5. Milyen következtetés vonható le az A és a C kísérlet összehasonlításából?

.....

.....

6. Fogalmazza meg, mi a feltétele a megvilágítás hossza szempontjából a bojtorján szerbtövis virágzásának!

.....

.....

7. A megvilágítás hosszának virágképzésre gyakorolt hatása alapján a bojtorján szerbtövis....  
*A helyes megoldás betűjelét írja a négyzetbe!*

- A) árnyéktűrő növény
- B) rövidnappalos növény
- C) hosszúnappalos növény
- D) fénykedvelő növény
- E) a fény szempontjából közömbös növény

--

Egészítse ki az alábbi mondatot!

8. A bojtorján szerbtövis valószínűleg ..... éghajlatú övezetből származik.

**Virág, mag termés**

**12 pont**

Írjon esszét a virágról, az alábbi szempontok alapján!

A növényvilág melyik csoportjában jelent meg a virág az evolúció során elsőként?

Ismertesse a megporzás 3 módját!

Ismertesse a zárvatermő növény termőjének részeit, a megporzás és a kettős megtermékenyítés folyamatát!

Adja meg, hogy a termő egyes részeiből a magnak és a termésnek melyik része fejlődik!

*Esszéjét a 22-23. oldalon írhatja meg!*

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Esszé	összesen



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

---

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

---

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

	Maximális pontszám	Elért pontszám
I. Gerinctelenek	8	
II. Fehérjeszintézis	9	
III. Légkör és talaj	9	
IV. A sejtmembrán fölépítése	8	
V. Emberi szövet vizsgálata	10	
VI. Egy édesítőszer tanulságai	11	
VII. Higiénikus méhek	9	
VIII. Emberi vérkép	9	
IX. Szinapszisok	7	
<b>Feladatsor összesen:</b>	<b>80</b>	
X. Választható esszé vagy problémafeladat	20	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_  
Javító tanár

Dátum: .....

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		
Választható esszé vagy problémafeladat		

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....