



Oktatási Hivatal

A versenyző kódszáma:

A 2009/2010. tanévi  
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny  
második forduló

**BIOLÓGIA**  
I-II. kategória

**FELADATLAP**

**Munkaidő: 300 perc**  
**Elérhető pontszám: 100 pont**

**ÚTMUTATÓ**

A munka megkezdése előtt nyomtatott nagybetűkkel ki kell tölteni a versenyző adatait tartalmazó részt! A munkalapokra nem kerülhet sem név, sem más megkülönböztető jelzés!

A feladatok megoldásához íróeszközön kívül **csak zsebszámológép** használható, más segéd-eszköz nem!

A munkalapokon 100 feladat van. Minden versenyzőnek minden feladatot meg kell oldania. A feladatok megoldási sémája minden feladatnál megtalálható.

A megoldásokat tintával (golyóstollal) kell megjelölni! A megoldólapon semmilyen módon nem javíthat! A megfelelő betűt vagy betűket karikázza be. Vigyázzon, mert amennyiben a sorban bármely más jelölés – akár kissé elkezdett bekarikázás is – van, a feladat megoldása már nem fogadható el!

**A VERSENYZŐ ADATAI**

A versenyző kódszáma:

A versenyző neve: ..... oszt.: .....

Az iskola neve: .....

Az iskola címe: ..... irsz. .... város  
..... utca .....hsz.

Megye: .....

A felkészítő tanár(ok) neve: .....

Középiskolai tanulmányait a 13. évfolyamon fejezi be:    igen            nem\*

**Kategória:    I.    II.\***

*\* a megfelelő bekarikázandó!*

**A FELADATLAP A 3. OLDALTÓL A 22. OLDALIG AZ ISKOLÁBAN MARADHAT,  
CSAK A BORÍTÓLAPOT (1., 2., 23., 24. OLDALT) KÉRJÜK TOVÁBBKÜLDENI!**

**KÉRJÜK, ERRE AZ OLDALRA NE ÍRJON!**

**GABONÁK FUZÁRIUMOS FERTŐZÉSE (4 PONT)**

A hazai gabonafajoknak számos parazitája van, például a Fusarium nemzetségbe tartozó mikrosporiális gombafajok. Egyes fajaik a gabonaszemekben nőnek, és mérgező anyagcseretermékek ösztrogénszerűek.

1. Mi jellemző a gombákra a felsoroltak közül?

*Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

- A. olyan sejtfallal rendelkeznek, mint a növények
- B. egy micéliumon belül lehetnek a haploid és diploid sejtek
- C. meiózissal hozzák létre spóráikat
- D. heterotróf szervezetek
- E. mindig sugaras növekedés jellemzi ezeket a termelő szervezeteket

2. Milyen megállapítások igazak a kukoricaszemmel kapcsolatban?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. a kukoricaszem a kukoricánövénymagja
- B. a kukoricaszem csírázásakor nem a sziklevelekből szabadul fel a raktározott tápanyag
- C. a kukoricaszem sejtjei teljesen azonos genetikai állományt tartalmaznak
- D. a kukoricaszemek a torzsavirágzatból alakulnak ki
- E. a kukoricaszem felnyíló száraz termés

3. Mi jellemzi a Fusarium-gombák által termelt ösztrogénszerű vegyületet?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. aminosav-sorrendje teljesen megegyezik az emberi ösztrogénnel
- B. nem fajspecifikus anyag
- C. a fehérjék közé tartozik
- D. szteránvázis vegyület
- E. a szénhidrátok közé tartozó anyag

4. Milyen jelenségek figyelhetők meg azokon a sertéseken, amelyeket hosszabb ideig Fusariummal fertőzött kukoricával etettek?

*Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

- A. az ivarérett malacok vemhesülési aránya nő
- B. az újszülött hím malacok másodlagos nemi jellegei nehezebben alakulnak ki
- C. a tenyészkocák alomszáma kisebb lesz, mint a fusariumos takarmánnyal való etetés előtti vemhességek során volt
- D. a tenyészkanok ondójának spermiumkoncentrációja csökken
- E. a kocák vérében nő az agyalapi mirigy által termelt tüszőserkentő hormon (FSH) koncentrációja

**HATÁROZÓKULCS KERESÉSE (8 PONT)**

A határozókulcsok elve az, hogy a számokkal jelölt sorpárok „a” és „b” jellel felkínált meghatározásai közül kiválasztjuk a vizsgált élőlényekre jellemző állítást. Így vagy a faj nevéhez jutunk, vagy továbblépünk a sor végén jelzett számra, és a következő választás után jutunk a faj nevéhez.

Ebben a feladatban fordítva kell haladnia. Megadtuk az oszlop végén az élőlények nevét, valamint a határozókulcs alatt – összekeverve – az elválasztásukhoz szükséges meghatározásokat, vagyis az a. és b. jelű sorokat.

A feladata az, hogy a meghatározásokat beillessze a határozókulcs megfelelő sorához, majd amikor a táblázat teljesen kész, akkor a meghatározások után látható betűjellel válaszoljon a kérdésekre.

1	a.	2
	b.	kékbaktériumfaj
2	a.	6
	b.	3
3	a.	4
	b.	5
4	a.	kovamoszatfaj
	b.	ostorosmoszatfaj
5	a.	csillagos májmoha
	b.	szőrmohafaj
6	a.	7
	b.	8
7	a.	gímpáfrány
	b.	mocsári zsurló
8	a.	lucfenyő
	b.	erdei fenyő

- Van sejtmagja A
- Hajtásos növények A
- Teste lapos, villás elágazású A
- Levele pikkelyszerű A
- Spórákkal szaporodnak B
- Teleptestűek (telepes testfelépítésűek) B
- Sejtjüket a zsurlókra is jellemző szervesetlen anyag borítja B
- Nem spórákkal szaporodnak C
- Nincs sejtmagja C
- Levelének hossza 1-2 cm C
- Sejtjüket fehérjékből felépülő burok (pellicula) borítja D
- Egysejtűek D
- Levelének szélessége több cm D
- Levelécskéinek csúcsa hátrahajló E
- Nem hajtásos növények E
- Levelének hossza 5 és 10 cm közötti E

5. Melyik betűvel jelöltük azt a meghatározást, amelyet az 1. a helyhez kell írni?

*Karikázza be a helyes válasz betűjelét!*

A B C D E

6. Melyik betűvel jelöltük azt a meghatározást, amelyet az 2. b helyhez kell írni?

*Karikázza be a helyes válasz betűjelét!*

A B C D E

7. Melyik betűvel jelöltük azt a meghatározást, amelyet az 3. b helyhez kell írni?

*Karikázza be a helyes válasz betűjelét!*

A B C D E

8. Melyik betűvel jelöltük azt a meghatározást, amelyet az 4. a helyhez kell írni?

*Karikázza be a helyes válasz betűjelét!*

A B C D E

9. Melyik betűvel jelöltük azt a meghatározást, amelyet az 5. b helyhez kell írni?

*Karikázza be a helyes válasz betűjelét!*

A B C D E

10. Melyik betűvel jelöltük azt a meghatározást, amelyet az 6. b helyhez kell írni?

*Karikázza be a helyes válasz betűjelét!*

A B C D E

11. Melyik betűvel jelöltük azt a meghatározást, amelyet az 7. a helyhez kell írni?

*Karikázza be a helyes válasz betűjelét!*

A B C D E

12. Melyik betűvel jelöltük azt a meghatározást, amelyet az 8. a helyhez kell írni?

*Karikázza be a helyes válasz betűjelét!*

A B C D E

### NÖVÉNYÉLETTANI PROBLÉMÁK (5 PONT)

13. 2010 őszétől környezetvédelmi okokból szigorúan korlátozzák a járdák sózással történő csúszásmentesítését. Milyen következményekkel jár a rendszeres sózás?

*Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

- A. A növényekbe bejutó ionok fokozzák a növények párologtatását, az anyagszállítás sebessége nő, a fokozott párologtatás károsítja a városi épített környezetet.
- B. A talaj tápanyagtartalma nagyobb lesz, minden növény jobban tud növekedni.

- C. A talaj eddiginél nagyobb ionkoncentrációja miatt bizonyos talajbaktériumok eltűnhetnek.
- D. A rendszeres sózás következtében alacsonyabbra nőnek vagy elpusztulnak a fák.
- E. Kisebb lesz az ozmotikus nyomáskülönbség a talajoldat és a sejtplazma között, ezért kevesebb vizet tud felvenni a növény.

**14.** Miért fordulnak az ablak felé az ablaktól távol elhelyezett szobanövény szára és levelei?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. A növényekre is jellemző az ingerlékenység.
- B. Az ablak felől gyakrabban áramlik oxigén, így többet tud belőle felvenni.
- C. Az ablak felől gyakrabban áramlik szén-dioxid, így többet tud belőle felvenni.
- D. Az auxin nevű növekedési hormon mennyisége nagyobb a fény felőli oldalon, ott nagyobb mértékű a növekedés, mint a sötétebb (árnyékos) oldalon.
- E. Az auxin nevű növekedési hormon mennyisége nagyobb a sötétebb (árnyékos) oldalon, ott nagyobb mértékű a növekedés, mint a fény felé eső oldalon.

**15.** A három éve elültetett cseresznyefa nem terebélyesedik, szinte csak felfelé nő. A kertész azt mondja, meg kell metszeni. A tulajdonos nem érti, miért érheti el a kívánt eredményt azzal, hogy levágja a hajtásokat. Mit mondhatott a cseresznyefa tulajdonosának a kertész?

*Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

- A. A növények hajtáscsúcsában termelődik a növények növekedési hormonja.
- B. A hajtáson a csúcsrügytől távolodva találjuk az oldalrügyeket. A felső oldalrügyek kihajtására a növekedési hormon csúcsrügy által termelt mennyisége gátlólag hat.
- C. A növekedési hormont a szárban lefelé csak a gravitáció mozgatja, így ez a növény részéről nem igényel energiabefektetést.
- D. A csúcsrügy eltávolítása után az oldalrügyek hajtanak ki, ezért bokrosodásnak fog indulni a fa.
- E. A csúcsrügy eltávolításával a növényt energiáinak mozgósítására, a növekedési hormon gyorsabb szállítására kényszerítjük, ezért fokozott növekedés, terebélyesedés tapasztalható.

**16.** A növényekre legjellemzőbb mozgás a lassú növekedési mozgás. Van azonban néhány kivétel, például a mimóza leveleinek gyors összecukódása.

Mi jellemző erre a növényi mozgásra?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. A Vénusz légycsapójának rovarfogásra módosult levele hasonló elven működik.
- B. A növényeknek van az állatok idegrendszeréhez hasonló ingerkeltő rendszere.
- C. Néhány növénynek van az állatok idegrendszeréhez hasonló ingerület szállító rendszere is.
- D. Ez a gyors mozgás a sejtek víztelítettségi állapotában bekövetkező hirtelen változás következménye.
- E. A mimóza mozgásának kiváltó ingere nemcsak érintés, hanem fény is lehet.

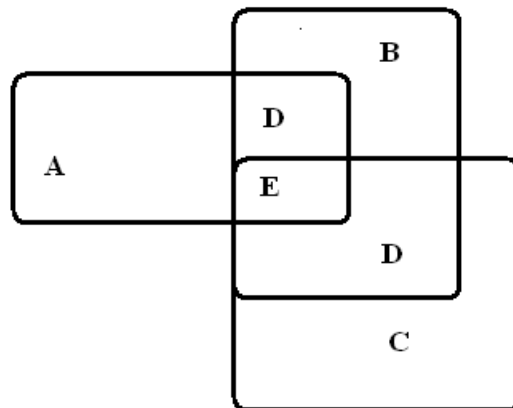
**17.** Hogyan alkalmazkodott a legtöbb kaktusz a száraz élőhelyi adottságokhoz?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. egész testfelületükön veszik fel a vizet, amikor ritkán esik az eső
- B. levelük vizet raktároz
- C. száruk vizet raktároz
- D. száruk vastag, hogy száraz időszakban is meg tudja tartani a növényt
- E. szárukon vannak a gázcsere nyílások

**ÍZELTLÁBÚAK (5 PONT)**

A halmazábra a pókok (A), az atkák (B) és a skorpiók (C) jellemzőit, illetve közös jellemzőit (D, E) jelenti. Írja a számmal megjelölt jellemzések, meghatározások mellé az ábra megfelelő betűjelét!



18. Általában belső megtermékenyítésűek.
19. A csoportba tartozó nagyméretű, védett faj a szikes gyepék és a homokpuszták állata.
20. Egyik csoportjukba tartozik az a faj, amely az emberi lakások házi porában találja meg a táplálékát.
21. A hazai fajok száma több mint egy.
22. Sok ide tartozó faj utótestének végén jellegzetes képződmény, méregmirigy van.

**BÉKASZÍV (8 PONT)**

Otto Loewy 1936-ban kapott orvosi Nobel-díjat a sejtek közötti ingerületátvitel vizsgálatáért. Híres kísérletében egy békaszív egyik idegét ingerelve azt tapasztalta, hogy a szív percenkénti összehúzódásainak száma csökkent. Második kísérletként az első kísérlet során a békaszíven átáramoltatott sóoldattal átmosott egy másik, idegi kapcsolataitól megfosztott békaszívet, és itt is a szívfrekvencia csökkenését tapasztalta.

23. Mi jellemzi a béka szívét?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. egy pitvara és egy kamrája van
- B. két pitvara és egy kamrája van
- C. egy pitvara és két kamrája van
- D. két pitvara és két kamrája van
- E. a kamrák közötti válaszfal nem zár teljesen

24. A béka szíve a testből kivéve, Ringer-féle fiziológiás sóoldatba helyezve, még órákon át dobog. Mi ennek az oka?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a szívnek önálló ingerkeltő rendszere van
- B. a szív izomsejtjei érzéketlenek a táplálékhiányra
- C. a szív izomsejtjei érzéketlenek az oxigénhiányra
- D. a szív izomsejtjei inger nélkül is összehúzódnak
- E. a szív izmait a szíven átáramló vér táplálja

25. Milyen következtetést lehetett levonni Loewy kísérletéből?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a szívet csak idegi úton lehet ingerelni
- B. a szívet csak kémiai úton lehet ingerelni
- C. a szívet idegi és kémiai úton is lehet ingerelni
- D. a szívet elektromosan lehet ingerelni
- E. a szív a saját, önálló ritmusában húzódik össze

**26.** Milyen módon érte el Loewy az első kísérletrészben leírt tapasztalatot?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a nyaki gerincvelői szakasz gerincevői idegének ingerlésével
- B. a X. agyideg, a bolygóideg ingerlésével
- C. a gerincvelő háti szakaszán a gerincvelői ideg ingerlésével
- D. a szív kémiai ingerlésével
- E. a szív elektromos ingerlésével

**27.** Hol helyezkednek el a kérdéses ideg axonjainak sejttestjei?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a nyúltvelőben
- B. a hídban
- C. a gerincvelő háti szakaszának szürkeállományában, az oldalsó szarvban
- D. a középagyban
- E. a gerincvelő nyaki szakaszának szürkeállományában, az oldalsó szarvban

**28.** Milyen módon érte el Loewy a második kísérletrészben leírt tapasztalatot?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a nyaki gerincvelői szakasz gerincevői idegének ingerlésével
- B. a X. agyideg, a bolygóideg ingerlésével
- C. a gerincvelő háti szakaszán a gerincvelői ideg ingerlésével
- D. a szív hormonális ingerlésével
- E. a szív elektromos ingerlésével

A fent leírt kísérleti eredmény a szív szinuszcsomójában található specifikus szívizomrostok ingerképző aktivitásának megváltozásával kapcsolatos. A kísérlet során a szinuszcsomó sejtjeinek membránján, a depolarizációs szakaszban, rendellenes káliumion-áramlást tapasztaltak a kutatók az akciós potenciál kialakulása során.

**29.** Hogyan változhatott meg a fentiek alapján szinuszcsomóban kialakuló nyugalmi és akciós potenciál a kísérlet elvégzése során?

*Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

- A. gyorsabban ment végbe az akciós potenciál repolarizációs szakasza
- B. a sejtek küszöbpotenciálja abszolút értékben nőtt
- C. valószínűleg abszolút értékben nőtt a nyugalmi potenciál
- D. valószínűleg a nyugalmi potenciál értéke nem változott
- E. elképzelhető, hogy az akciós potenciál depolarizációs szakaszának meredeksége csökkent

Loewy kísérlete csak akkor volt sikeres, ha az első kísérletrészben a szívet átmosó folyadékba egy enzimgátló szert (fizosztigmin) tett.

**30.** Mi a szerepe a fizosztigminnek?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. Megakadályozta az ingerületátvivő anyag szintézisét
- B. Megakadályozta az ingerületátvivő anyag elbomlását
- C. Megakadályozta az ingerületátvivő anyag szinaptikus részbe kerülését
- D. Megakadályozta az ingerületátvivő anyag receptorhoz kötődését
- E. Megakadályozta az ingerületátvivő anyag felhasználását



**ENZIMEK (4 PONT)**

**31.** Mi igaz a klasszikus, nem ribozim típusú enzimekre?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. lehetnek poliszacharidok
- B. lehet nem fehérje természetű része
- C. mindig alkotja fehérje
- D. aktív centrumukat nukleotid-oldalláncok alakítják ki
- E. specifikusak

**32.** Mi nem befolyásolja az enzimek működését?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a környezet hőmérséklete
- B. a kémhatás
- C. a közeg sókoncentrációja
- D. a szubsztrátok optimálisnál kicsit nagyobb koncentrációja
- E. a gátló anyagok jelenléte

**33.** Hogyan nem gátolható az enzimműködés?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. egy anyag a terméknel jobban kötődik az aktív centrumba
- B. egy anyag az enzimhez kötődik, és ezzel annak térszerkezetét módosítja
- C. egy anyag megváltoztatja az enzim konformációját
- D. egy anyag a szubsztrátnál jobban kötődik az aktív centrumba
- E. az enzimműködés gyorsításával

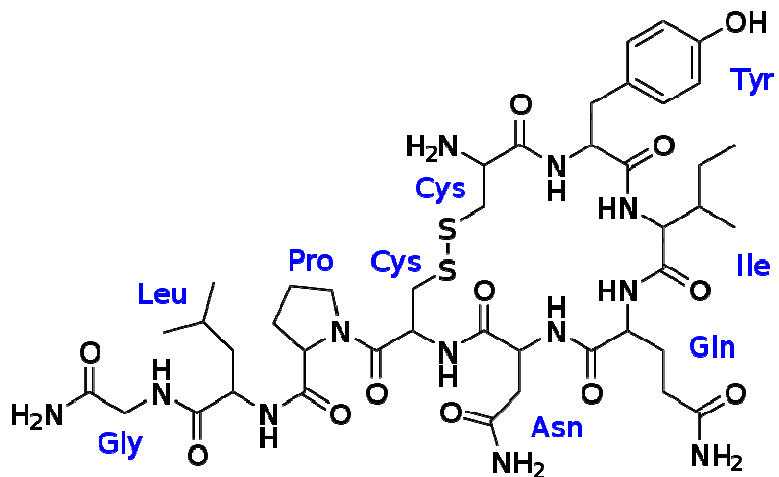
**34.** A specifikus enzimgátlásokra igaz, hogy...

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. nem teszik lehetővé az anyagcsere-folyamatok egymásutániségének tanulmányozását
- B. az anyagcsere-folyamatokban szabályozó szerepük lehet
- C. csak irreverzibilis módon hatnak
- D. felhasználhatók az enzimmechanizmus felderítésére
- E. gyógyszerként alkalmazhatók a gátlóanyagok

**HORMONMOLEKULÁK KAPCSOLATA (8 PONT)**

A következő három, 9 aminosavból álló, nonapeptid különféle gerinces állatokból izolálható. Mindhárom hormonhatású vegyület, és jellemző rájuk, hogy az oldalláncok között kialakuló kovalens kötés miatt egy hurok alakul ki a polipeptidláncban.



Az oxitocin hormon elsődleges szerkezete (wikipedia.org/wiki/Oxitocin)

A táblázat az egyes hormonok aminosavszekvenciáját mutatja

aminosavak	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
vazotocin (kétéltűek)	Cys-	Tyr-	Ile-	Gln-	Asn-	Cys-	Pro-	Arg-	Gly-NH <sub>2</sub>
oxitocin (emlősök)	Cys-	Tyr-	Ile-	Gln-	Asn-	Cys-	Pro-	Leu-	Gly-NH <sub>2</sub>
ADH vagy vazopresszin (emlősök)	Cys-	Tyr-	Phe-	Gln-	Asp-	Cys-	Pro-	Arg-	Gly-NH <sub>2</sub>

Az emlősökben található vazopresszinnek, újabb nevén antidiuretikus hormonnak, azaz ADH-nak is van simaizom összehúzó hatása, de ez csak a (normális) fiziológiás dózis százszoros mennyisége esetén valósul meg.

**35.** Milyen reagensekkel mutatnak pozitív kimutatási reakciót az itt felsorolt peptidek?

*Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

- A. Fehling-reagensekkel
- B. biuret-reagenssel
- C. ezüst-nitráttal és ammónia oldattal
- D. Lugol-reagenssel
- E. salétromsavval és melegítéssel

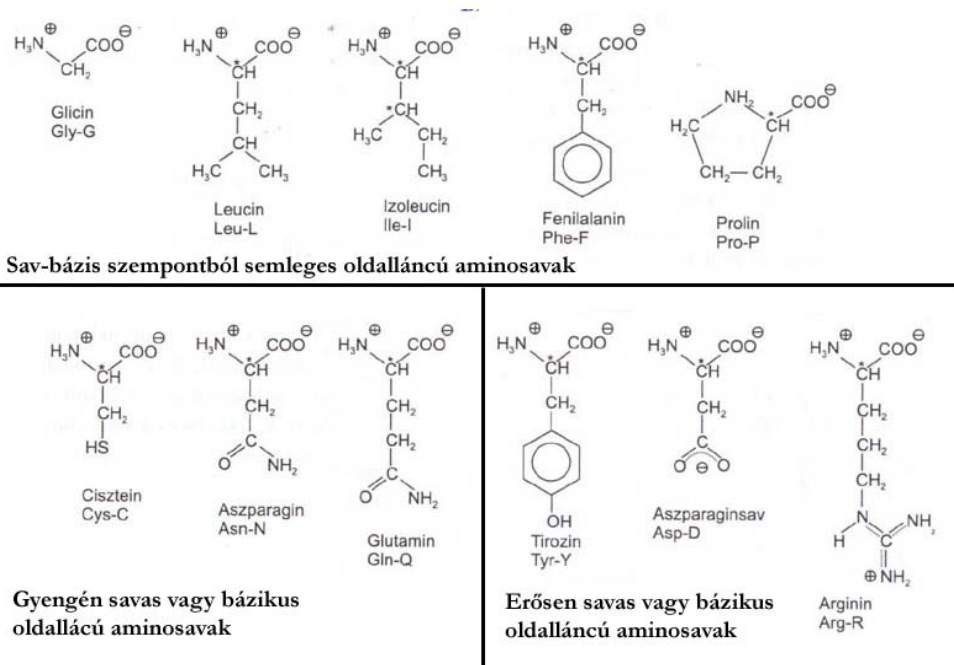
**36.** Mi okozhatja a két emlőshormon hatásában tapasztalható eltérést?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. az ADH-ban nem alakulhat ki a két cisztein aminosav között a diszulfidhíd
- B. az oxitocin 3. aminosavát kódoló DNS-bázishármas 1. bázisa timin, míg az ADH-ban adenin
- C. az oxitocin 5. aminosavát kódoló DNS-bázishármas 2. vagy 3. bázisa változott meg
- D. az oxitocin 8. aminosavát kódoló DNS-bázishármas 2. bázisa tér el e két hormonban
- E. a két hormon hatása közötti eltérést elsősorban a prolin aminosav okozza

első bázis	második bázis				harmadik bázis
	U	C	A	G	
U	fenilalanin (Phe)	szerin (Ser)	tirozin (Tyr)	cisztein (Cys)	U
	fenilalanin (Phe)	szerin (Ser)	tirozin (Tyr)	cisztein (Cys)	C
	leucin (Leu)	szerin (Ser)	STOP	STOP	A
	leucin (Leu)	szerin (Ser)	STOP	tiptofán (Trp)	G
C	leucin (Leu)	prolin (Pro)	hisztidin (His)	arginin (Arg)	U
	leucin (Leu)	prolin (Pro)	hisztidin (His)	arginin (Arg)	C
	leucin (Leu)	prolin (Pro)	glutamin (Gln)	arginin (Arg)	A
	leucin (Leu)	prolin (Pro)	glutamin (Gln)	arginin (Arg)	G
A	izoleucin (Ile)	treonin (Thr)	aszparagin (Asp)	szerin (Ser)	U
	izoleucin (Ile)	treonin (Thr)	aszparagin (Asp)	szerin (Ser)	C
	izoleucin (Ile)	treonin (Thr)	lizin (Lys)	arginin (Arg)	A
	START és (Met)	treonin (Thr)	lizin (Lys)	arginin (Arg)	G
G	valin (Val)	alanin (Ala)	aszparaginsav (Asp)	glicin (Gly)	U
	valin (Val)	alanin (Ala)	aszparaginsav (Asp)	glicin (Gly)	C
	valin (Val)	alanin (Ala)	glutaminsav (Glu)	glicin (Gly)	A
	valin (Val)	alanin (Ala)	glutaminsav (Glu)	glicin (Gly)	G

Az ioncserélő kromatográfia során egy töltéssel rendelkező szilárd anyagra (oszlopra) viszünk fel egy keveréket. A keverék alkotói – ha töltéssel rendelkeznek – adszorbeálódnak az oszlop anyagára. Ezután az oszlopot egyre töményebb só-, sav- vagy lúgoldattal mossuk át. Az oszlop mosására alkalmazott oldatban található ionok, ahogy az oldat koncentrációja nő, egyre jobban leszorítják az oszlop felületéről a keverék alkotóit. Az egyes alkotókat eltérő koncentrációjú oldat mossa le, így az oszlop aljába helyezett detektor eltérő időben érzékeli a keverék alkotóinak minőségét és mennyiségét.



Vizsgálatunkban azonos anyagmennyiségű ADH-t és oxitocint lúgos hidrolízisnek vetettünk alá, majd az így kapott aminosav-keverék összetevőit ioncserélő kromatográfia segítségével választottuk szét. Az oszlop pozitív töltésű volt, az aminosav-keveréket 14-es pH-jú oldattal vittük fel az oszlopra, az oszlop mosására pedig egyre kisebb pH-jú oldatot használtunk.

**37.** A felsoroltak közül mely megállapítások igazak az ioncserélő kromatográfiával végzett vizsgálattal kapcsolatban?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. az egyes aminosavakat azonos anyagmennyiségben detektálták
- B. a hormonok közötti különbséget okozó aminosavak anyagmennyisége egymással megegyezett
- C. az aminosavak ikerionos szerkezetűek voltak a 14-es pH-jú oldatban
- D. az egyik aminosav anyagmennyisége négyszerese volt az arginin mennyiségének
- E. volt olyan aminosav, amely ezek között a kísérleti körülmények között nem adszorbeálódott az oszlopra

**38.** Mikor és mely aminosavakat detektálhattunk?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

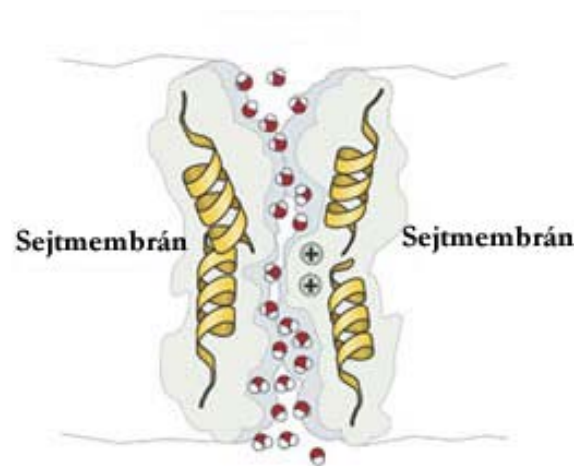
- A. a mosás megkezdése után legelőször a tirozint lehetett detektálni
- B. a glicin alacsony pH-nál jelent meg az oszlop alján
- C. az aszparaginsav vált le legkésőbb az oszlopról
- D. az arginin volt az első aminosav, ami levált az oszlopról
- E. a legkésőbb a cisztein vált le az oszlop felületéről

**39.** Milyen módon mutathattuk ki az oszlopról lemosódó folyadékban az aminosavak létét, és milyen következtetéseket vonhatunk le az aminosavak mennyiségi és minőségi ismeretében?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. ha nem keverjük össze a hormonokat, akkor a módszer alkalmas az egyes fehérjék aminosav-összetételének megállapítására
- B. az egyre kisebb pH-jú oldat helyett egyre töményebb NaCl-oldatot is lehetett volna alkalmazni
- C. az egyes aminosavak kimutatására alkalmazhattuk volna a biuret-próbát is
- D. csak e módszer segítségével már következtetni tudunk a fehérjék elsődleges szerkezetére
- E. a xantoprotein-próbával nem lehetett volna egy aminosavat sem detektálni

Az ADH a vese gyűjtőcsatornáit bélelő hámsejtekben  $\text{Ca}^{2+}$ -iont szabadít fel, ami az aquaporin nevű csatornafehérje sejtthártyába való beépülését teszi lehetővé. Az aquaporinon keresztül lehetővé válik a víztranszport.



Aquaporin (www.rsc.org/images/aquaporin\_tcm18-35087.jpg)

**40.** Az ábra alapján milyen szerkezet jellemezheti az aquaporint?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. felületén apoláris oldalláncok is vannak
- B. a membrán egyik oldalán helyezkedik el
- C. több alegységből épül fel, hogy csatornát képezzen a vízmolekulák számára
- D. képes megfordulni a membránban
- E. az általa létrehozott aktív transzport miatt van rajta ATP-kötő hely is

**41.** Mi jellemző az aquaporin által megvalósított víztranszportra, valamint szintézisére, és membránba épülésére?

*Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

- A. az aquaporinon keresztül a víz a szűrletbe jut
- B. a  $\text{Ca}^{2+}$ -ionon keresztül hat az ADH a sejtanyagcserére
- C. az aquaporin olyan riboszómákon szintetizálódik, amelyek nem kapcsolódnak az endoplazmatikus retikulumhoz.
- D. az aquaporin a Golgi-rendszer felől érkező membránhólyagokba ágyazva éri el a sejtthártyát
- E. az aquaporint termelő sejtek a vese gyűjtőcsatornáiban is megtalálhatók

**42.** Mi váltja ki az ADH termelést, és hol termelődik?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. az agyalapi mirigy elülső lebenyében termelődik
- B. termelését a vér a homeosztatikus értékéhez képest csekély  $\text{Na}^{+}$ -koncentrációja váltja ki
- C. nyári kánikulában történő fizikai munkavégzés is kiválthatja a termelését
- D. a vér homeosztatikus értékéhez képest nagy ozmotikus koncentráció váltja ki a termelését
- E. a mellékvese-kéregben termelődik

**SZÁMOLÁSI FELADATOK (8 PONT)**

A 43-50. feladatban mindig csak egy helyes válasz van. Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

43. Hány nukleotid alkotja a DNS-nek azt a szálát, amely a 9 aminosavból álló ADH-t kódolja? (A riboszómán kialakuló polipeptidről a metionin később leválik. Az intron részeket ne vegyük figyelembe a számításnál.)
- A. 27
  - B. 30
  - C. 33
  - D. 36
  - E. 39
44. Hány bázisból állna az a DNS kód, amiben a teljes magyar ábécét szeretnénk egyértelműen rejtjelezni, a számokkal, írásjelekkel és a szóközzel együtt?
- A. 2-ből
  - B. 3-ból
  - C. 4-ből
  - D. 5-ből
  - E. 6-ból
45. Hány szénatomot tartalmaz az a zsírmolekula ami 2 palmitinsavból és 1 sztearinsavból épül fel?
- A. 47
  - B. 53
  - C. 51
  - D. 50
  - E. 48
46. Hány acetyl csoportot lehet képezni egy olyan zsírból, amiben 2 sztearinsav és 1 palmitinsav található?
- A. 28
  - B. 27
  - C. 26
  - D. 25
  - E. 30
47. Hány mól NADH + H<sup>+</sup>-nak kellett leadnia az elektronokat és a protonokat 36 mól ATP termeléséhez?
- A. 18 mól
  - B. 24 mól
  - C. 12 mól
  - D. 8 mól
  - E. 6 mól
48. A glükóz égéshője -2870 kJ/mol. Mekkora a sejtek biológiai oxidációjának hatásfoka? (Az ADP + P = ATP + H<sub>2</sub>O  $\Delta_r H = -30$  kJ/mol folyamat energiatárolását vegyük figyelembe a számítás során!)
- A. 51,3% és 52,5% között
  - B. 37,6% és 39,7 % között
  - C. 23,7% és 24,8% között
  - D. 17,6% és 18,7% között
  - E. 2,1% körül
49. A glükóz égéshője -2870 kJ/mol. Mekkora a hőveszteség, ha 108 g glükózból a biológiai oxidáció során ATP keletkezik az ADP + P = ATP + H<sub>2</sub>O  $\Delta_r H = -30$  kJ/mol folyamattal? (A folyamat energiatárolását vegyük figyelembe a számítás során!)
- A. 1568 kJ és 1585 kJ között
  - B. 1038 kJ és 1074 kJ között
  - C. 2186 kJ és 2222 kJ között
  - D. 725 kJ és 752 kJ között
  - E. 648 kJ és 684 kJ között
50. Hány gramm tejsav (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>) keletkezik abban a vázizomban, amely aerob körülmények között adott időegység során 57,6 mg glükózt használt fel.
- A. 0,3256 g és 0,4125 g között
  - B. 0,8755 g és 0,8755 g között
  - C. 0,5184 g és 0,5472 g között
  - D. 0,0576 g és 0,1216 g között
  - E. 1,0368 g és 1,0944 g között

**IZOMMŰKÖDÉS (5 PONT)**

Az ábrán a nagy farizom, a kétfejű combizom és a háromfejű lábszárizom elhelyezkedése látható. Ezek biztosítják a kerékpár pedáljának „taposását”.



(Az emberi test, Szerk. Obal)

**51.** Milyen összefüggés van az izmok összehúzódása és a végtag mozgása között?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. két izom összehúzása és egy izom elernyesztése a végtagot nyújtja
- B. két izom elernyesztése és egy izom összehúzása a végtagot nyújtja
- C. mindhárom izom egyidejű összehúzása nyújtja a végtagot
- D. a nagy farizom összehúzása a combcsontot hátrafelé húzza
- E. a háromfejű lábszárizom elernyesztése a lábfejet felfelé mozdítja

**52.** Melyik igaz ezekre az izmokra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a nagy farizom összehúzása a lábat előre mozdítja el
- B. a kétfejű combizom egy hajlítóizom
- C. a háromfejű lábszárizom működésének jellege megegyezik a kétfejű combizomével
- D. a földtől való elrugaszkodáskor a háromfejű lábszárizom összehúzódik
- E. a földről való elrugaszkodáskor a nagy farizom összehúzódik.

**53.** Mi jellemzi ezeket az izmokat?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. izompólyájukat kötőszövet építi fel
- B. található bennük simaizmok is
- C. aktin-, miozin- és mioglobinmolekulák sokasága van bennük
- D. nem található bennük hámszövet
- E. közülük csak kettő vesz részt aktívan a járás folyamatában

**54.** Honnan lépnek ki a kétfejű combizom mozgását biztosító idegrostok?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. az agytörzsből
- B. a gerincvelő háti/mellkasi szakaszából
- C. a gerincvelő ágyéki és keresztcsonti tájékából
- D. a gerincvelő farki szakaszából
- E. a gerincvelő nyaki szakaszából

**55.** Milyen rostok futnak az izomhoz?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. szimpatikus rostok a gerincvelő keresztcsonti szakaszából
- B. paraszimpatikus rostok a VIII. agyidegből
- C. szomatikus rostok a farki szakaszából
- D. szimpatikus rostok a gerincvelő ágyéki szakaszából
- E. paraszimpatikus és szomatikus rostok a gerincvelő keresztcsonti tájékáról

**FOG (6 PONT)**

**56.** Fogszuvasodáskor a baktériumok által termelt savak bontják a fog anyagát.

Melyik sorrend követi helyesen a baktériumok megjelenésének egymásutánosságát?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. zománc – cement – dentin – fogbél
- B. dentin – cement – fogbél
- C. zománc – dentin – fogbél
- D. fogbél – dentin – zománc
- E. cement – dentin – fogbél

**57.** Mi jelzi, hogy a baktérium a fogbélbe ért?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a zománc állományának sejtjei
- B. a csontszövet
- C. a dentinállomány idegei
- D. a fogüregben lévő szabad idegvégződések
- E. a vér összetételének a megváltozása

**58.** Mi nem a fogínysorvadás következménye?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a fognyak felszínre kerülése
- B. a fog meglazulása
- C. a fogszuvasodás valószínűségének növekedése
- D. a fogzománc megsárgulása
- E. a kellemetlen szájszag

**59.** Mi nem a fogmosás helyes módja?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a fogközöket fogselyemmel lehet kitisztítani
- B. a fogak felszínét előre-hátra irányban kell dörzsölni
- C. a zárt fogsort fel-le irányban kell dörzsölni
- D. a felső fogsort a fogkefével felülről lefelé kell sepregetni
- E. a nagyórló fogakat minden oldalról alaposan meg kell tisztítani

**60.** Mi a fogszabályozás biológiai értelme?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a fogszuvasodás valószínűségének csökkentése
- B. a kellemetlen szájszag megszüntetése
- C. a fogselyem használatának megkönnyítése
- D. a fog meglazítása
- E. a fog fehérségének megőrzése

**61.** Hol van a fogfájás fájdalomérzetének központja?

- A. a gerincvelőben
- B. a nyúltagyban
- C. a köztiagyban
- D. a kérégestest körül
- E. a nagyagyban

**VÁRANDÓS ÁLLAPOT (12 PONT)**

**62.** Átlagos női nemi ciklust feltételezve, mikor a legnagyobb a fogamzás valószínűsége?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. a tüszőrepedés idején
- B. a menstruáció első napján
- C. amikor a ciklus során a legalacsonyabb a vér ösztrogénszintje
- D. amikor az egészséges nő ébredéskori testhőmérséklete az előző naphoz képest legalább fél °C-ot emelkedik
- E. amikor a férfi testhőmérséklete hirtelen fél-egy °C-ot emelkedik

**63.** Mennyi ideig van megtermékenyíthető állapotban az érett tüszőből kilökődött petesejt?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. kb. 28 napig
- B. csupán néhány percig
- C. 12-24 óráig
- D. csak a menstruáció ideje alatt
- E. a menstruációt követő 1 hétig

**64.** Hová kerülhet közvetlenül a tüszőből kikerülő petesejt?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. a hasüregbe
- B. a méhkürtbe
- C. a petefészek csatornarendszerébe
- D. a kanyarulat csatornába
- E. a hüvelybe

**65.** Melyik hímivarsejt termékenyíti meg a petesejtet az alábbiak közül?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. amelyik legelőször eléri
- B. amelyik az odaérkező hímivarsejtek közül életben marad
- C. amelyik Y nemi kromoszómát hordoz, mert a többi elpusztul
- D. amelyik X nemi kromoszómát hordoz, mert a többi elpusztul
- E. amelyik elsőként hatol át a fejével a petesejt sejtthártyáján

**66.** Hány és milyen kromoszómát tartalmazhat egy egészséges, ép hímivarsejt?

*Válassza ki a helyes válasz betűjeleit!*

- A. 23 testi és egy X vagy Y nemi kromoszómát
- B. 22 testi és egy X vagy Y nemi kromoszómát
- C. 22 testi és egy Y nemi kromoszómát
- D. 44 testi és 2 ivari kromoszómát
- E. 45 testi és egy ivari kromoszómát

**67.** Melyik csíralemezből alakul ki a fejlődő embrió idegrendszere?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a belső csíralemezből
- B. a középső csíralemezből
- C. a külső csíralemezből
- D. akármelyik csíralemezből kialakulhat, ez a nemi hormonok arányától függ
- E. nem csíralemezekből alakul ki, hanem a belső magzatburok középső részéből



**68.** Milyen anatómiai és biokémiai különbségek vannak a magzat és az anya keringési rendszerében az alábbiak közül?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. a magzat szívében a kamrák közötti válaszfal még nem zárt
- B. a magzat szívében a pitvarok közötti válaszfal még nem zárt
- C. a magzatban még nem alakult ki a nagyvérkör
- D. a magzatban még nem alakult ki a kisvérkör
- E. a magzati vér hemoglobinja kisebb oxigénkoncentrációnál képes kötni az oxigént, mint az anyai vér hemoglobinja

**69.** Milyen sorrendben játszódnak le az embrionális fejlődés egyes eseményei?

a) embriócsomó kialakulása, b) gerinchúr kialakulása, c) csíralemezek kialakulása, d) velőcső képződése, e) szedercsíra kialakulása

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. ebcda
- B. ceabd
- C. cabde
- D. aecbd
- E. eacbd

**70.** Mely tényezők együttállása esetén alakul ki az anya és a magzat között az ún. Rh-összeférhetetlenség?

*Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

- A. az anya vércsoportja Rh +
- B. az anya vércsoportja Rh –
- C. a magzat vércsoportja Rh +
- D. a magzat vércsoportja Rh –
- E. az anyai vérben legyenek Rh-vércsoport elleni antitestek

**71.** Hogyan jöhetnek létre ikrek?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. egy petesejt két hímivarsejt általi megtermékenyítésével
- B. két petesejt egy hímivarsejt általi megtermékenyítésével
- C. egy ciklusban több petesejt megtermékenyülésével
- D. az osztódással keletkezett sejtek egymástól való szétválásával
- E. csak beültetés esetén jön létre ikerterhesség

**72.** Melyik fejlődési szakaszban bekövetkező hiba hoz létre egypetéjű ikreket?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a velőcső kialakulása során
- B. a posztembrionális fejlődési szakaszban
- C. a barázdálódás során
- D. a csíralemezek kialakulása során
- E. egyik sem, az egypetéjű ikreket más folyamat hozza létre

**73.** Mi jellemzi a kétpetéjű ikreket?

*Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!*

- A. a méhben általában mindegyik gyereknek külön méhlepénye van
- B. a kétpetéjű ikreknek a 3. hónaptól egy közös köldökzsínór szállítja a táplálékot
- C. a kétpetéjű ikrek különböző neműek lehetnek
- D. a kétpetéjű ikrek egymással genetikailag nem közelebbi rokonok, mint más testvéreikkel
- E. a kétpetéjű ikrek kromoszómaszáma különbözik

**VIZELET, SZŰRLET, VÉRPLAZMA (6 PONT)**

Az alábbi táblázat a vizelet, a szűrlet és a vérplazma öt anyagának (karbamid, glükóz, szervetlen sók, fehérjék, húgysav) a reprezentatív adatait mutatja (g/100 ml) egy egészséges emberben. A B jelű vegyület a purinvázis vegyületek bomlásának származéka.

	A	B	C
A	0,9	0,9	< 0,9–3,6
B	0,004	0,004	0,05
C	0,10	0,10	nincs
D	0,03	0,03	1,8
E	8,0	nincs	nincs

74. Melyik betű jelöli a karbamidot?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A B C D E

75. Melyik betű jelöli a glükózt?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A B C D E

76. Melyik betű jelöli a fehérjéket?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A B C D E

77. Melyik betű jelöli a szűrletet?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A B C D E

78. Melyik betű jelöli a vérplazmát?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A B C D E

79. Az alábbiak közül mi olvasható ki a táblázatból?

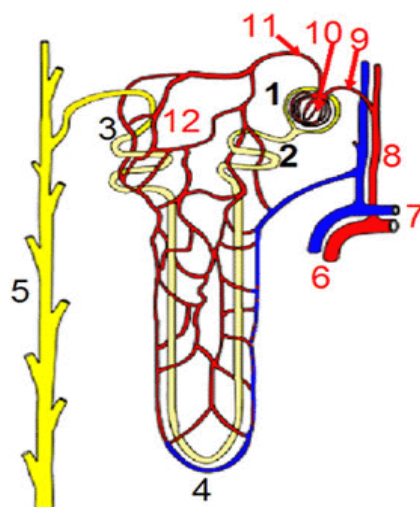
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. a vérplazma összes anyaga (minőségileg) megtalálható a vizeletben
- B. a vizelet összes anyaga (minőségileg) megtalálható a vérplazmában
- C. a vizeletben lévő karbamid tömege 60-szorosa a vérplazmában lévőnek
- D. a vizeletben lévő húgysav anyagmennyisége 60-szorosa a vérplazmában lévőnek
- E. a glükóz koncentrációja lényegében ugyanaz a szűrletben, mint a vérplazmában

80. A táblázat adatait figyelembe véve, melyik szám jelöli a legnagyobb a fehérjekoncentrációjú helyet az ábrán?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A. 5 B. 4 C. 6 D. 11 E. 7



**AB0 VÉRC SOPORT (5 PONT)**

Egy egyensúlyi populációban az AB0 vércsoportrendszer alléljainak gyakorisága a következő:

$$p_A=0,2, \quad q_B=0,3, \quad r_0=0,5$$

**81.** Ebben a populációban az A vércsoportúak hány százaléka homozigóta?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. kb. 50%-a
- B. kb. 24%-a
- C. kb. 83%-a
- D. kb. 23%-a
- E. kb. 17%-a

**82.** Az összes homozigóta hány százalékát teszi ki a populációnak?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. kb. 50%-át
- B. kb. 24%-át
- C. kb. 83%-át
- D. kb. 38%-át
- E. kb. 77%-át

**83.** Mekkora valószínűséggel születik ebben a populációban AB vércsoportú egyed?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. kb. 50%-os valószínűséggel
- B. kb. 24%-os valószínűséggel
- C. kb. 12%-os valószínűséggel
- D. 100%-os valószínűséggel
- E. kb. 77%-os valószínűséggel

**84.** Ha ebben a populációban egy B vércsoportú férfi egy 0-s vércsoportú nővel házasodik, mi a valószínűsége, hogy gyermekük 0-s vércsoportú lesz?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 0%
- B. 25%
- C. 38,5%
- D. 50%
- E. 100%

**85.** Mekkora a valószínűsége, hogy ebben a populációban egy A és egy B vércsoportú ember házasságából AB-s vércsoportú fiú szülessen?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 0%
- B. kb.10%
- C. kb. 12%
- D. kb. 18%
- E. kb. 22%

**A SÁRGADINNYE TERMÉSÉNEK MÉRETE (1 PONT)**

Egy sárgadinnyefajta termésének méretét 4 gén határozza meg. Minden génnek két allélja van. A legkisebb tömegű, homozigóta egyed termése 50 dkg-os. A tömeg növekedését okozó allélok másfélszeres növekedést eredményeznek.

**86.** Mekkora az utódok termésének tömege, ha a legnagyobb és a legkisebb termésű sárgadinnyét keresztezzük?

*Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 2,53 kg
- B. 3,375 kg
- C. 2,00 kg
- D. 1,50 kg
- E. 2,25 kg

**A MAN-SZIGETI MACSKA: A MANX MACSKA (4 PONT)**

A Manx kacsázó járású, zömök testű, nagy és gömbölyű fejű macskafajta. Hátsó lábai lényegesen hosszabbak, mint a mellsők. E macskafajta legszembeütőbb jellegzetessége, hogy hiányzik a farka. Viselkedése kissé kutya-szerű: előfordul, hogy visszahozza az eldobott tárgyakat, és jól tűri, ha pórázon vezetik.

A farkatlan egyedek egymás közötti tenyésztése Manx-szindrómát okozhat, melynek következtében a kölykök halva születnek, vagy nem sokkal születésük után elpusztulnak. Ebben az esetben a gerinc túlságosan megrövidül, súlyosan károsodott a gerincoszlop és az idegrendszer, amely nyitott hátgerinchez és bélrendszeri problémák kialakulásához vezet.

Tenyésztők megfigyelték, hogy minden olyan alomban, ahol az egyik szülő Manx, van néhány fark nélküli kiscica. Konkrét keresztezések eredményeit is megfigyelték.

A) Amikor Manx macskákat kereszteztek egymással, akkor az egészséges utódok között kétszer annyi volt a Manx, mint a farkos.

B) Amikor Manx és normál macskákat kereszteztek, akkor 1:1 arányban kaptak Manx és farkos macskát.

**87.** A Manx macska eredetéről számos legenda ismert. Az alább felsoroltak közül melyiknek lehet valóságalapja?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. A fajta őse a Spanyol Armada hajótöröttjeként került a Man-szigetre, majd később ott elszaporodott.
- B. Az ír hódítók vágták le a Man-szigeten élő macskák farkát, hogy azt trófeaként a sisakjukra tűzhessék. A farkok kurtítása később hagyományá vált.
- C. A fajta a nyúl és a macska kereszteződésével jött létre.
- D. Ősei harcias természetűek voltak, a harcok közben többen elvesztették farkukat. Később a szelídebb, fark nélküliek szaporodtak el.
- E. A szigeten lakó emberek különlegesnek találták a szigeten született fark nélküli macskát, és szaporítani kezdték.

**88.** Melyik állítás igaz a farkatlanságot okozó alléllal kapcsolatban?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. nemhez kötöten (ivarhoz kapcsoltn) öröklödő domináns allél
- B. domináns allél
- C. recesszív allél
- D. homozigóta formában letális
- E. heterozigóta formában letális

**89.** Melyik állítás igaz a Manx macskákra?

*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. A Manx genotípusa az adott génre homozigóta domináns.
- B. A Manx genotípusa az adott génre homozigóta recesszív.
- C. A Manx genotípusa az adott génre heterozigóta.
- D. A Manx fenotípusát egy autoszómás allélpár okozza heterozigóta formában.
- E. A Manx fenotípusát egy ivari kromoszómán öröklödő recesszív allél okozza heterozigóta formában.

**90.** Melyik állítás igaz két Manx macska utódainak genotípusára?

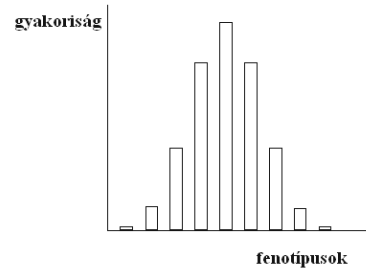
*Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. A Manx utódok homozigóta recesszívek.
- B. A Manx utódok heterozigóták.
- C. A Manx utódok hemizigóták.
- D. A normál utódok homozigóta recesszívek.
- E. A normál utódok heterozigóták.

**PROBLÉMAFELADATOK (10 PONT)**

A 91-100-as feladatban mindig a helyes válasz betűjelét válassza ki!

91. Az oszlopdiagram egy mennyiségi jellegnek (a paradicsom tömegének) F2-beli fenotípus-eloszlását mutatja. Az egyik szülő a legnagyobb tömegű volt, a másik szülő pedig a legkisebb tömegű, majd az utódokat egymás között keresztezték.



Hány gén határozza meg a paradicsom tömegét?

- A. 7 gén
- B. 3 gén
- C. 4 gén
- D. 5 gén
- E. 9 gén

92. Arra vagyunk kíváncsiak, hogy a kodonok hányadik bázisa határozza meg elsősorban a kodon értelmét. A lehetséges 64-ből hány esetben lényegtelen a kodon harmadik bázisa? Használja a 36. feladatnál található kodon-szótárt!

- A. 8 esetben
- B. 38 esetben
- C. 32 esetben
- D. 20 esetben
- E. 61 esetben

	X	Y	V	Z
X	–	0,18	0,1	0,2
Y		–	0,15	0,37
V			–	0,24
Z				–

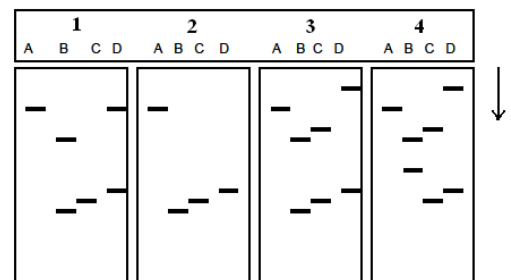
93. Az táblázat négy, ugyanazon a kromoszómán elhelyezkedő gén (XYVZ) egymáshoz viszonyított rekombinációs gyakoriságát mutatja. Mi a gének sorrendje?

- A. XYVZ
- B. VYZX
- C. YXZV
- D. ZVXY
- E. ZXVY

94. Tegyük fel, hogy egy populációban egy adott génre csak heterozigóta (Aa) egyedek (0. generáció) vannak, és a populáció minden egyede öntermékenyülésre kényszerül. Mennyi lesz a heterozigóták és a homozigóták aránya a 3. generációban?

- A. 1:1
- B. 1: 3
- C. 1:8
- D. 1:7
- E. 3:1

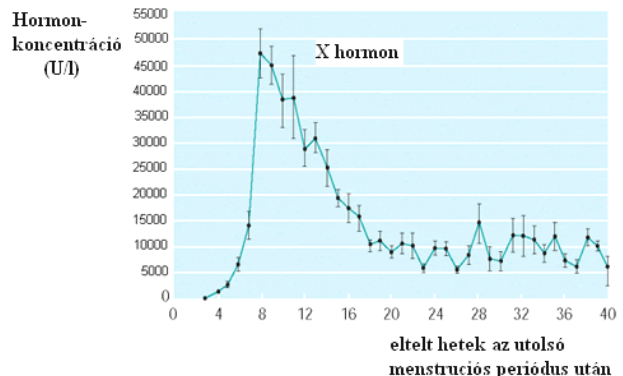
95. Alábbi gékép egy fiú, egy anya és két lehetséges apa DNS-futtatásának az eredményét mutatja 4 génhely esetében. Ha a gyerek a 2 számú, akkor hányas számú az anyja és a vér szerinti apja?



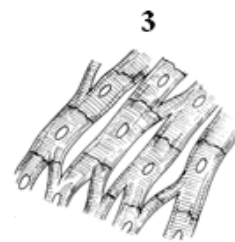
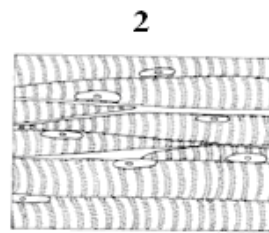
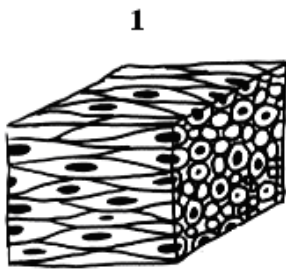
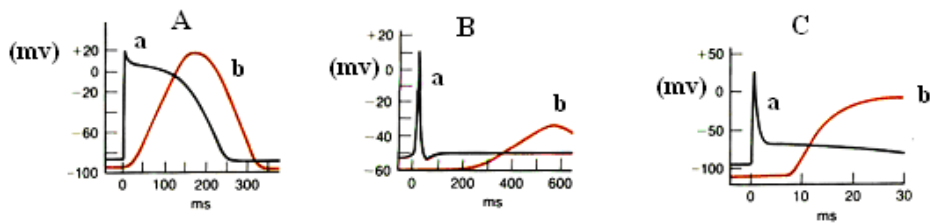
- A. 3 az anyja és 4 az apa
- B. 1 az anyja és 3 az apa
- C. 1 az anyja és 4 az apa
- D. 4 az apa és 3 az anyja
- E. 4 az anyja és 1 az apa

96. Mi az X hormon feladata?

- A. a magzatburok kialakítása
- B. az ovuláció kiváltása
- C. a sárgatest fenntartása
- D. az LH szint emelése
- E. az FSH szint emelése



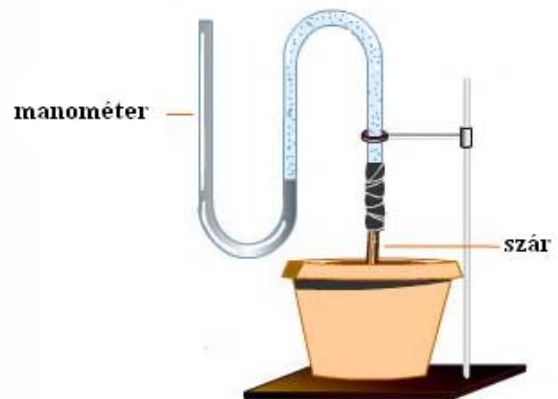
97. Az izmok akciós potenciálját (a) és összehúzóási görbéjét (b) mutatják az ábrák. Melyek az összetartozó ábrák?



- A. A-1, B-2, C-3
- B. B-1, A-2, C-3
- C. C-1, B-2, A-3
- D. C-2, B-1, A-3
- E. B-3, C-1, A-2

98. Mit mérünk az ábrán bemutatott módon?

- A. a növényi szár párologtató képességét
- B. a facsövek kapillaritását
- C. a talaj vízvesztését
- D. a növény csírázóképességét
- E. a gyökérnyomást

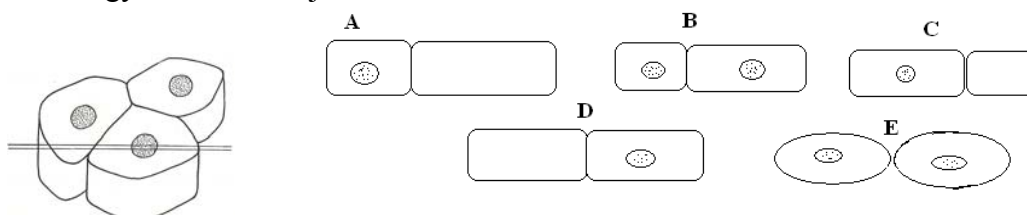


99. A táblázat adatai alapján melyik fénytörő képleteket jelölik a betűk?

törőfelszínek	görbületi sugár (mm)	törésmutató a törőfelszín előtt	törésmutató a törőfelszín után
X	6,0	1,42	1,33
Y	10,0	1,33	1,42
Z	7,8	1	1,33

- A. X a lencse elülső felszíne, Y a lencse hátulsó felszíne, Z a szaruhártya
- B. X a lencse hátulsó felszíne, Y a lencse elülső felszíne, Z a szaruhártya
- C. X a szaruhártya elülső felszíne, Y a lencse, Z a szaruhártya hátulsó felszíne
- D. X a szaruhártya, Y az üvegtest, Z a szaruhártya
- E. X szaruhártya, Y a lencse, Z az üvegtest

100. Melyik betűvel jelölt metszet készült az ábrán feltüntetett szövetből, ha a metszési síkokat az egyenes vonalak jelölik?



**MEGOLDÓLAP**

- |     |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
| 1.  | A | B | C | D | E | 26. | A | B | C | D | E |
| 2.  | A | B | C | D | E | 27. | A | B | C | D | E |
| 3.  | A | B | C | D | E | 28. | A | B | C | D | E |
| 4.  | A | B | C | D | E | 29. | A | B | C | D | E |
| 5.  | A | B | C | D | E | 30. | A | B | C | D | E |
| 6.  | A | B | C | D | E | 31. | A | B | C | D | E |
| 7.  | A | B | C | D | E | 32. | A | B | C | D | E |
| 8.  | A | B | C | D | E | 33. | A | B | C | D | E |
| 9.  | A | B | C | D | E | 34. | A | B | C | D | E |
| 10. | A | B | C | D | E | 35. | A | B | C | D | E |
| 11. | A | B | C | D | E | 36. | A | B | C | D | E |
| 12. | A | B | C | D | E | 37. | A | B | C | D | E |
| 13. | A | B | C | D | E | 38. | A | B | C | D | E |
| 14. | A | B | C | D | E | 39. | A | B | C | D | E |
| 15. | A | B | C | D | E | 40. | A | B | C | D | E |
| 16. | A | B | C | D | E | 41. | A | B | C | D | E |
| 17. | A | B | C | D | E | 42. | A | B | C | D | E |
| 18. | A | B | C | D | E | 43. | A | B | C | D | E |
| 19. | A | B | C | D | E | 44. | A | B | C | D | E |
| 20. | A | B | C | D | E | 45. | A | B | C | D | E |
| 21. | A | B | C | D | E | 46. | A | B | C | D | E |
| 22. | A | B | C | D | E | 47. | A | B | C | D | E |
| 23. | A | B | C | D | E | 48. | A | B | C | D | E |
| 24. | A | B | C | D | E | 49. | A | B | C | D | E |
| 25. | A | B | C | D | E | 50. | A | B | C | D | E |

A jó válaszok száma: .....

A jó válaszok száma: .....

A rossz válaszok száma: .....

A rossz válaszok száma: .....

**MEGOLDÓLAP**

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 51. A B C D E | 76. A B C D E  |
| 52. A B C D E | 77. A B C D E  |
| 53. A B C D E | 78. A B C D E  |
| 54. A B C D E | 79. A B C D E  |
| 55. A B C D E | 80. A B C D E  |
| 56. A B C D E | 81. A B C D E  |
| 57. A B C D E | 82. A B C D E  |
| 58. A B C D E | 83. A B C D E  |
| 59. A B C D E | 84. A B C D E  |
| 60. A B C D E | 85. A B C D E  |
| 61. A B C D E | 86. A B C D E  |
| 62. A B C D E | 87. A B C D E  |
| 63. A B C D E | 88. A B C D E  |
| 64. A B C D E | 89. A B C D E  |
| 65. A B C D E | 90. A B C D E  |
| 66. A B C D E | 91. A B C D E  |
| 67. A B C D E | 92. A B C D E  |
| 68. A B C D E | 93. A B C D E  |
| 69. A B C D E | 94. A B C D E  |
| 70. A B C D E | 95. A B C D E  |
| 71. A B C D E | 96. A B C D E  |
| 72. A B C D E | 97. A B C D E  |
| 73. A B C D E | 98. A B C D E  |
| 74. A B C D E | 99. A B C D E  |
| 75. A B C D E | 100. A B C D E |

A jó válaszok száma: .....

A jó válaszok száma: .....

A rossz válaszok száma: .....

A rossz válaszok száma: .....