



A versenyző kódszáma:

**A 2013/2014. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
második forduló**

BIOLÓGIA I-II. KATEGÓRIA

FELADATLAP ÉS VÁLASZLAP

Munkaidő: 300 perc
Elérhető pontszám: 100 pont

ÚTMUTATÓ

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

A feladatok megoldásához ceruza, radír, kéken író, nem törölhető toll, üres papírlap és szöveges adatok megjelenítésére nem alkalmas számológép használható, más nem!

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

A megoldásokat kéken író, nem törölhető tollal kell megjelölni! **A válaszlapon semmilyen módon nem szabad javítani!** A megfelelő betűt vagy betűket karikázza be. Vigyázzon, mert amennyiben a sorban bármely más jelölés is van – akár kissé elkezdett bekarikázás is –, 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

..... utcahsz.

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!

ANYAGCSERETÍPUSOK AZ ÉLŐVILÁGBAN (10 pont)

Válassza ki a betűvel jelzett állítások közül azokat, amelyek a számmal jelzett élőlényre igazak! A különböző feladatoknál különböző számú helyes állítás lehet! Csak azok a válaszok elfogadhatók, amelyek minden helyes állítást megadnak, de helytelen állítást nem tartalmaznak. A betűket a feladatmegoldás közben írja a pontozott vonalra, a válaszlapon pedig karikázza be a megfelelő betűket!

- A. felépítő folyamata fotoszintézis
- B. felépítő folyamata kemoszintézis
- C. felépítő folyamata szénre nézve autotróf
- D. felépítő folyamata heterotróf
- E. lebontó folyamata lehet aerob légzés
- F. lebontó folyamata anaerob légzés
- G. lebontó folyamata jellemzően vagy kizárólag erjedés
- H. a lebontás során részben vagy kizárólag szervetlen anyag a végső elektronfelvevő
- I. a lebontás során lehet szerves anyag a végső elektronfelvevő

1. zöld növények
2. állatok
3. kefir készítéséhez használt gombák
4. joghurt készítéséhez használt baktériumok
5. A talajfelszín közelében élő nitrifikáló baktériumok az ammóniumionokat nitritekké vagy a nitriteket nitrátokká oxidálják, és ebből a folyamatból energiát nyernek, amit részben a szén-dioxid redukációjára fordítanak.
6. A talaj mélyebb rétegeiben élő, szaprofita denitrifikáló baktériumok lebontó folyamatainak végső elektronakceptorai a növények számára felvehető nitrit- és nitrátionok, amelyek e folyamatban légköri nitrogénné és vízzé alakulnak. A talaj mélyművelése jelentősen rontja e mezőgazdaságra nézve káros baktériumok életfeltételeit.
7. A zárwatermő növények gyökerén kialakuló gyökérgümőben szimbiózisban, de a környezettől viszonylag elzártan, redukáló környezetben élő nitrogénfixáló (nitrogénkötő, nitrogéngyűjtő) baktériumok képesek a légköri nitrogén szerves vegyületekbe való beépítésére, így pusztulásuk után a talaj felvehető nitrogéntartalma megnő. Cserébe a zárwatermő növények bőségesen ellátják a baktériumokat szerves anyagokkal, valamint egy hemoglobinhoz hasonló molekulához kötött, csak a lebontó folyamatok során felhasználható oxigénnel.
8. A bíbor kénbaktériumok színyanyagaik segítségével építik az anyagaikat, de hidrogénforrásként kén-hidrogént használnak. A keletkező elemi kén részben kiválik, részben a lebontó folyamatokban visszaalakul kén-hidrogénné.
9. A tipikus metanogén (metántermelő) baktériumok egy energiatermelő folyamatban – amelyben ecetsav, metán és víz keletkezik – a szén-dioxidot hidrogénnel redukálják szerves anyaggá. A lebontás során a szerves anyagok hidrogénjét – oxigén hiányában – szintén szén-dioxiddal reagáltatják.
10. A metanotróf (metánfaló) baktériumok a legkisebb szerves molekulát, a metánt hidrogénperoxidba beépített oxigén felhasználásával metanolon, formaldehiden és hangyasavon keresztül szén-dioxiddá és vízzé oxidálják, és az így felszabaduló energiát hasznosítják életműködéseikhez. A reakciósort a formaldehid szintjén megállítva, képesek a metánt a sejt szerves anyagaiba is beépíteni.

SILÓZÁS (10 pont)

A szarvasmarhák téli táplálására gyakran használnak silókukoricát.

A silózás során a zöld növényeket „szecs-kázzák”, azaz apróra vágják, és a képen látható nagy silótartályokba szorosán beletömnek, színültig megtöltik azokat, és legalább hat hétre légmentesen lezárják. A folyamat a savanyú káposzta képződéséhez hasonló.



www.szuperpiac.hu

11. Miért vetik sűrűbben a silókukoricát, mint a kukoricaszemekért termesztett kukoricát?
Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. több kukoricacső alakul ki
- B. megnyúlnak az egyedek, így vékonyabb lesz a sejtek sejtfa
- C. a növények magasabbak lesznek, azaz több szerves anyagot hoznak létre
- D. a közelebb elhelyezkedő egyedek jeleznek a másik növénynek, amire az hormont termel
- E. a növények takarják egymást, ami miatt több etint termelnek

12. Mi jellemzi azt a hormont, amely a növények méretváltozását okozza?
Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. relatív molekulatömege 28
- B. belső elválasztású mirigy termeli
- C. az alapváz kettős gyűrű, melyben egy nitrogén van
- D. a hajtáscsúcsban termelődő fehérje
- E. kémiai abszcizinsav

13. Az első néhány órában a besilózott anyag felmelegszik, víz és szén-dioxid keletkezik. Melyik folyamat zajlik le?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a növényi sejtben a citromsavciklus
- B. a glükolízis
- C. a növényi sejtben a terminális oxidáció
- D. a folyamat egy C₂-es molekulánál áll meg, miközben CO₂ keletkezik
- E. a folyamat egy C₃-as molekulánál áll meg, CO₂ nem keletkezik

14. Jó tömörítés esetén a felmelegedési folyamat leáll. Miért?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. mert elfogy a cukor
- B. mert a hőtől kicsapódnak a fehérjék
- C. mert a közegből elfogy az oxigén
- D. mert elpusztulnak a baktériumok
- E. mert felszaporodik a nitrogén

15. A silóban baktériumok szaporodnak el. Mi történik a tartályban?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. az anaerob baktériumok kerülnek túlsúlyba
- B. nem zajlik le a glükolízis
- C. az aerob gombák elpusztulnak
- D. a pH nő
- E. a pH csökken

16. Melyik szerves anyag nem keletkezik a baktériumok működése során és végtermékként?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. tejsav
- B. piroszőlősav
- C. etil-alkohol
- D. a glicerin-sav foszfátszármazéka
- E. szén-dioxid

17. A tárolóban 5 tonna siló van, melynek 3%-a a felhasználható cukor (tekintsük glükóznak). A baktériumok 68%-os határfokkal hasznosítják az anyagcsere-folyamatukban a szénhidrátot. Hány m^3 standard állapotú CO_2 gáz keletkezik? ($M_{\text{glükóz}} = 180 \text{ g/mol}$; $M_{CO_2} = 44 \text{ g/mol}$)

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. $27,8 \text{ m}^3$
- B. $20,5 \text{ m}^3$
- C. 27767 m^3
- D. 41 m^3
- E. nem keletkezik

18. Hány mol ATP-t termel összesen a 17-es kérdésben szereplő folyamat során a baktérium?

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. 1133 mol
- B. 1666,6 mol
- C. 2 mol
- D. 1333,3 mol
- E. egyet sem

19. Elegendő szénhidrát hiányában a baktériumok energiaforrásként a fehérjéket is felhasználják. Ez a tevékenységük a tartósítás szempontjából káros, mert fehérjevesztést okoz. Milyen más problémákat okozhat ez még?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

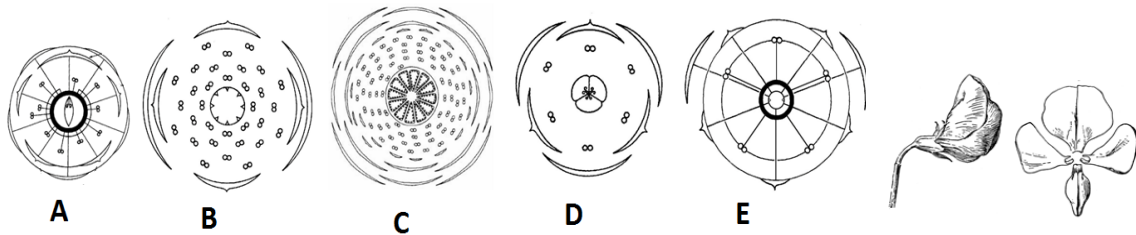
- A. a képződött NH_3 csökkenti a pH-t
- B. a közeg kémhatása lúgos irányba módosul
- C. az eddigőtől eltérő pH-optimummal rendelkező baktériumok szaporodnak el
- D. az ammóniagáz oldódik a vízben
- E. kevesebb nukleinsav bomolhat le

20. Melyik állítás nem igaz a silóra?

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. jól megőrizhető benne a vitaminok
- B. minőségét az időjárás nem befolyásolja
- C. a kevésbé ízletes növényi részek is hasznosulnak benne
- D. kevesebb az anyagvesztés, mint a többi tartósító eljárás során
- E. az állatok nem nagyon szeretik fogyasztani

VIRÁGDIAGRAMOK (5 pont)



www.herbarium.hawaii.edu

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 21. Melyik a legősibb virágtípus? | A | B | C | D | E |
| 22. Melyik rajz mutatja a K5C5A(9)+1G1 virágképletet? | A | B | C | D | E |
| 23. Melyik a legősibb faj legközelebbi kétszikű rokona? | A | B | C | D | E |
| 24. A kikeleti hóvirág virágjának a diagramja | A | B | C | D | E |
| 25. Melyik virágdiagramhoz tartozik a külön rajzolt virág? | A | B | C | D | E |

FÁK ANYAGSZÁLLÍTÁSA (5 pont)

Egy fiatal facsemete kérgét, azaz háncsrészét kora tavasszal, még rügyfakadás előtt a föld felszíne felett körkörösén 5 cm magasságban eltávolítjuk.

26. Mit tapasztalunk a rügyfakadás után 1 hónappal?

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. a fa elszáradt
- B. a fa lombot fejlesztett
- C. a kéreg a csupasz rész felett megvastagodott
- D. a kéreg a csupasz rész alatt megvastagodott
- E. látszólag semmilyen változás nincs

27. Kísérleti körülmények között a fa leveleinek gázterébe ¹³C-izotópot tartalmazó CO₂-ot teszünk. Hol mutathatjuk ki az izotópot?

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. Az izotópot nem tudja beépíteni a növény.
- B. Az izotóp csak a gyökérben lesz megtalálható.
- C. Az izotóp csak a levelekben lesz megtalálható.
- D. Az izotóp a törzsben és a levelekben lesz megtalálható.
- E. Az izotóp a gyökérben is és a levelekben is megtalálható lesz.

28. Kísérleti körülmények között a fát ³²P izotóppal jelölt hidrogén-foszfátot tartalmazó vízzel locsoljuk néhány napig. Hol mutathatjuk ki az izotópot?

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. Az izotópot nem tudja beépíteni a növény.
- B. Az izotóp csak a gyökérben lesz megtalálható.
- C. Az izotóp csak a levelekben lesz megtalálható.
- D. Az izotóp a törzsben és a levelekben lesz megtalálható.
- E. Az izotóp a gyökérben is és a levelekben is megtalálható lesz.

29. Mely vegyületekbe tud beépülni a foszforizotóp?

Válassza ki a leghelyesebb megoldások (2) betűjeleit!

- A. lipidekbe
- B. szénhidrátokba
- C. fehérjékbe
- D. nukleinsavakba
- E. vízbe

30. Az előzőkhöz képest milyen változást tapasztalunk a rügyfakadás után 3 hónappal?

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. a fa elszáradt
- B. a fa további lombot fejlesztett
- C. a kéreg a csupasz rész felett megvastagodott
- D. a kéreg a csupasz rész alatt megvastagodott
- E. semmilyen további változás nincs

SEJTTÍPUSOK (10 pont)

A következő határozókulcs nagybetűkben (A–K) végződő sorai egy-egy sejttípust jelentenek. A határozókulcs felett számmal felsorolt sejteket azonosítsa a táblázat betűivel!

- | | |
|-----------------|---------------------|
| 31. limfocita | 36. idegsejt |
| 32. granulocita | 37. gliasejt |
| 33. zsírsejt | 38. bőrszöveti sejt |
| 34. monocita | 39. lángzósejt |
| 35. laphámsejt | 40. csontsejt |

1	a. emberben nem fordul elő	2.
	b. emberben előfordul	3.
2	a. általában kutikulával fedett	A sejt
	b. kutikulával nem fedett	B sejt
3	a. vérpályában előfordul	4.
	b. vérpályában nem fordul elő	6.
4	a. nem a vérpályákban funkcionál	5.
	b. a vérben és a kötőszövetekben egyaránt funkcionál	C sejt
5	a. átlagosan 12 µm nagyságú, sejtmagja vese alakú	D sejt
	b. átlagosan 7 µm nagyságú, sejtmagja gömb alakú	E sejt
6.	a. a vér-agy gát kialakításában részt vesz	7.
	b. a vér-agy gát kialakításában nem vesz részt	8.
7.	a. a vesekéregben is megtalálható	A sejt
	b. a vesekéregben nem található meg	B sejt
8.	a. hosszú sejtnyúlványokkal rendelkezik	9.
	b. hosszú sejtnyúlványokkal nem rendelkezik	C sejt
9.	a. DER és Golgi fejletlen (kevés, kis felületű) benne	D sejt
	b. DER és Golgi fejlett benne (sok, viszonylag nagy kiterjedésű)	E sejt

AZ ÚSZÓHÓLYAG MŰKÖDÉSE (4 pont)

A csontos halak többsége rendelkezik egy veleszületett „lebegetőszervvel”, s ez nem más, mint az úszóhólyag. Az embrionális fejlődés során jelenik meg a nyelőcső háti oldalán egy kis vezeték, amely hátrafelé növe úszóhólyaggá tágul. (A 400 millió éve megjelent tüdő a nyelőcső hasi oldalán található szövetekből alakul ki.) Az úszóhólyagban a lebegés mélységét meghatározó gázmennyiség két szerv segítségével szabályozható.

41. Milyen megállapítások igazak a csontos halak úszóhólyagjára, illetve a különböző tüdő-s halak tüdejére?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. Az úszóhólyag ugyanabból szövetrészből fejlődik ki, mint a tüdő.
- B. Az úszóhólyag a gerincoszlop alatt, a kopoltyúk mögött található.
- C. Az úszóhólyag és a tüdő előbél eredetű.
- D. Az úszóhólyag a tápcsatorna alatt, a kopoltyúnyílások vonalában a szív mellett található.
- E. Mindkét szerv külső csíralemez eredetű.

A gázmirigy – nevéhez méltóan – gázt, elsősorban oxigént képes kivonni a vérből, és ez a gáz az úszóhólyag üregébe diffundál. Az oxigén szekréciója gyakorlatilag állandó. A gázmirigy a rajta átfolyó vérbe egy olyan anyagot ürít, amely a vér pH-ját megváltoztatja. A pH-függést a következő egyensúlyi folyamat írja le: $\text{hemoglobin-O}_2 + \text{H}^+ \leftrightarrow \text{hemoglobin-H}^+ + \text{O}_2$. A kémhatásváltozás lokális, ugyanis a kémhatást befolyásoló anyagot a mirigy vissza is veszi, még mielőtt a vér elhagyná az úszóhólyagot.

42. Milyen anyagcsere-folyamat megy végbe a gázmirigyben, és hogyan változik a vér pH-ja?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. A gázmirigy vénás és artériás vérét összehasonlítva azok pH-ja azonos, míg az artériás vér gáztartalma kisebb a vénához képest.
- B. A gázmirigyben termelődő anyag savas irányba tolja el a vér pH-ját.
- C. A gázmirigyben termelődő hidrogénionok a vér pH-ját csökkentik, így a hemoglobin oxigén telítettsége növekszik.
- D. A gázmirigy által felvett oxigén a biológiai oxidációhoz szükséges.
- E. A gázmirigyből távozó vénás vér a kopoltyúban újból oxigént vesz fel, majd innen a szívbe jut.

A szerv gáztartalma az ún. ovál segítségével csökkenthető, amelynek felszínén a gázmolekulák abszorbeálódnak és visszakerülnek a vérbe. Az ovál felülete egyelőre található izomgyűrű segítségével szabályozható.

Molnár Kinga: Bevehető-e az anatómia fellegrára
Scolar kiadó 2005, 173-174. oldal alapján

43. Mely megállapítások igazak arra az úszóhólyaggal rendelkező csontos halra, amely mélyebbre szeretne süllyedni?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. Csökkenti az ovál felületét.
- B. Csökkenti a gázmirigy által kiválasztott gáz mennyiségét.
- C. Az ovál izomgyűrűje elernyed.
- D. Növekedik az ovált elhagyó vér oxigéntartalma.
- E. Nő az ovál izomgyűrűjének tónusa.

44. Hogyan változott az ovál sugara, ha az általa a vérbe visszavett gáz mennyisége tizenhatszorosára növekedett egy korábbi állapothoz képest? (Feltételezzük, hogy minden más tényező változatlan maradt, és a vér képes a gáztöbblet felvételére.)

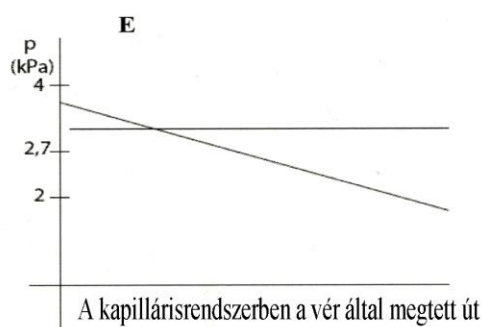
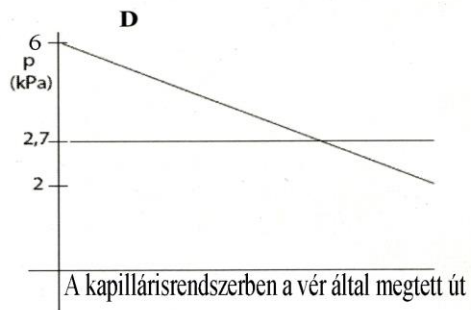
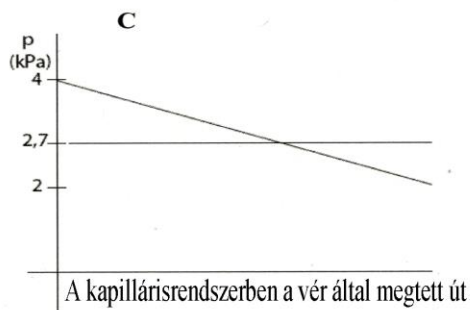
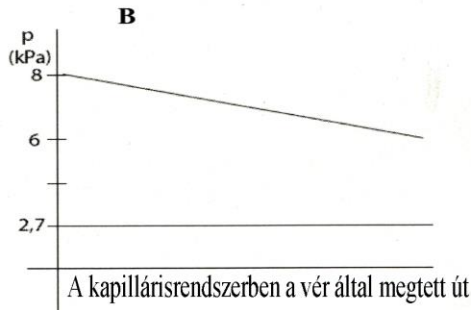
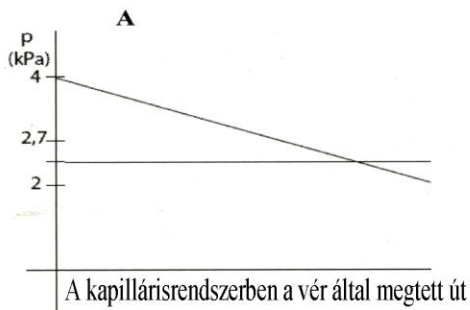
Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. Kétszeresére nőtt a korábbi felülethez képest.
- B. Négyszeresére nőtt a korábbi felülethez képest.
- C. Nyolcszorosára nőtt a korábbi felülethez képest.
- D. Tizenhatszorosára nőtt a korábbi felülethez képest.
- E. Nincs elég adat a feladat megválaszolására.

NYOMÁSVISZONYOK A KAPILLÁRISOKBAN (6 pont)

Az alábbi grafikonok a vérnyomás és a plazmafehérjék ozmotikus nyomását ábrázolják különböző élettani állapotokban, illetve különböző szervekben.

A plazmafehérjék ozmotikus nyomása normális esetben 2,7 kPa. (Az ozmózisnyomás változását a kapillárisrendszeren belül elhanyagoltuk.)



Kit vagy mit vizsgáltunk, amikor az adott grafikont kaptuk?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- 45. Normális táplálkozású, egészséges ember izmát.
- 46. Magasvérnyomás betegségben szenvedő embert.
- 47. Hosszú ideje éhező embert.
- 48. Erősen kiszáradt embert.
- 49. Normális táplálkozású, egészséges ember vesetestecskéinek hajszálérgomolyagát.

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- 50. Egy ödémás embert

NO PROBLEM (15 pont)

A vérnyomás csökkentése fontos feladat az orvoslásban. Az érfal tónusán keresztül képesek vagyunk a vérnyomást gyógyszeresen befolyásolni.

51. Hol található a vérnyomás-szabályozás központja és végrehajtó szerve?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

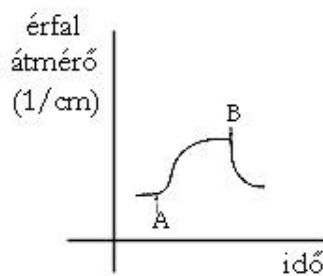
- A. A nyúltvelőben van a vérnyomás-szabályozás központja.
- B. A nagyagykéreg közvetlenül szabályozza a vérnyomást.
- C. A nagy vérkör artériáinak összehúzásával lehet jelentősen változtatni a vérnyomást.
- D. A vérnyomás hormonok révén nem befolyásolható.
- E. A nagy vérkör vénáinak összehúzásával lehet jelentősen változtatni a vérnyomást.

Az 1998-as orvosi Nobel-díjat három gyógyszerkutató a nitrogén-monoxid (NO) vérnyomás-szabályozásban betöltött szerepének tisztázása miatt kapta. Szimpatikus hatásra érösszehúzó-dással reagáló, egészséges ereket vizsgáltak. Bebizonyították, hogy az érbelhártya állandó enzimkészletében folyamatosan jelenlévő, úgynevezett NOS (nitrogén-monoxid-szintetáz) enzimrendszer – Ca^{2+} -koncentráció-változás hatására – az arginin aminosavból nitrogén-monoxidot állít elő. A NO hatására az erek simaizma elernyed.

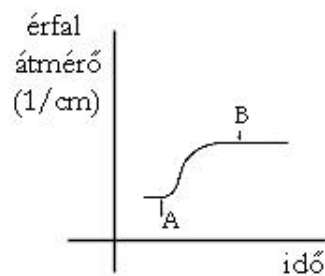
A kutatások során kiderült, hogy

- a NO termelődése NMMA-val (N-monometil-argininnel) kompetitíven gátolható, azaz az NMMA – minthogy az argininhez hasonló szerkezetű – verseng az argininnel a NOS aktív centrumáért;
- a NO – a CO-ot is meghaladó mértékben – képes a hemoglobinhoz kötődni; valamint
- a NO az erek sérülésének hatására már nem termelődik.

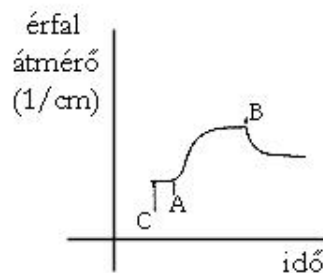
A NO hatását vizsgáló kísérletek során különböző (normális és sérült) érszakaszt különböző anyagokkal (a grafikonokon A, B, C, D-vel jelölve) ingereltek, és az érfal összehúzódnásának mértékét mérték az idő függvényében.



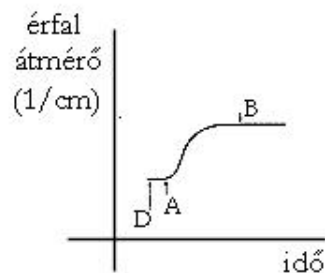
1. kísérlet



2. kísérlet



3. kísérlet



4. kísérlet

Állapítsa meg a grafikonok alapján, hogy melyik kísérletben mit vizsgáltak!

Párosítsa a kérdések számához a betűket!

- A. A jelű anyag
- B. B jelű anyag
- C. C jelű anyag
- D. D jelű anyag
- E. egyik anyag sem

- 52. Melyik betűvel jelzett anyag az adrenalin?
- 53. Melyik betűvel jelzett anyag az acetilkolin?
- 54. Melyik betűvel jelzett anyag a hemoglobin?
- 55. Melyik betűvel jelzett anyag a NO?
- 56. Melyik betűvel jelzett anyag az NMMA?

57. Melyik kísérletet végezték sérült falú érrel?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A 1. B 2. C 3. D 4. E egyiket sem

A további kutatások során kiderült, hogy a szervezet másik sejtjében, az idegsejtekben is az állandó enzimkészlet részeként folyamatosan jelen van a NOS enzimrendszer, amelynek segítségével a NO a szinapszisok preszinaptikus oldalán – szintén Ca^{2+} -koncentráció-változás hatására – tud termelődni. A perifériás idegrendszerben a szimpatikus (adrenerg) és paraszimpatikus (kolinerg) rendszeren kívül számos, ún. non-adrenerg, non-kolinerg neuron (NANC) is ismeretes, különösen a gyomor-bél rendszerben. Feltehetően ilyen idegek között közvetít a nitrogén-monoxid is ingerületátvivő anyagként, valamint modulátorként más ingerületátvivők hatásait módosíthatja, így sok folyamatban játszhat ma még ismeretlen szerepet. A NO-molekula gyorsan bomlik, mennyisége 30 másodperc alatt a felére csökken.

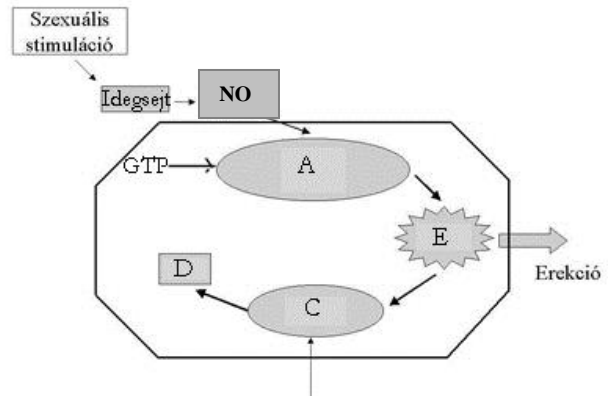
Hasonlítsa össze a NO-ot az acetyl-kolinnal és a GABA-val!

Párosítsa a kérdések számához a betűket!

- A. NO
- B. acetyl-kolin
- C. GABA
- D. acetyl-kolin és GABA
- E. mindhárom

- 58. Akkor is megtalálható a szinapszisokban, amikor azok éppen nem működnek.
- 59. Diffúziója alapján a leggyorsabban jut át a pre- és poszt-szinaptikus membrán között.
- 60. Mennyisége az ingerlést követően csökken.
- 61. Ürülése fokozatmentes.
- 62. Az információt csak a szomszédos sejt membránjáig képes továbbítani.

A NO hatásának tisztázása után beinduló gyógyszeres kutatások „mellékterméke” a szildenafilnek nevezett gyógyszerhatóanyag felfedezése, mely a NO mennyiségét képes befolyásolni. A NO szexuális stimuláció hatására a nemi szervek falában található idegsejtek szinapszisaiban is keletkezik. A NO – átdiffundálva a szinaptikus résen – a simaizomsejtekben található guanilcikláz enzimet aktiválja, melynek hatására GTP-ből ciklikus guanozin-monofoszfát (cGMP) keletkezik, és közvetlenül ez váltja ki az erek simaizmának ellazulását. A keletkezett cGMP-ot azután a foszfodiészteráz enzim bontja le. Ebből a szervezet szöveteiben többféle izoenzim található. (Izoenzim: egy szervezet azonos feladatú, de eltérő aktivitású enzimeit.) A barlangos testben a foszfodiészteráz-5, a szívben pedig a foszfodiészteráz-3 található. A szildenafil a foszfodiészteráz enzimhez kötődik, és így gátolja a cGMP bontását, vagyis fenntartja a NO hatását. Különleges tulajdonsága, hogy a foszfodiészteráz 5-ös izoenzimhez több mint 4000-szer jobban kötődik, mint a szívben termelődő 3-as izoenzimhez.



A NO és a szildenafil hatásmechanizmusa
<http://www.medlist.com/HIPPOCRATES/V/1/063.htm>

<http://www.termesztvilaga.hu/tv99/tv9904/no2.html>, <http://hu.wikipedia.org/wiki/Sildenafil>

63. Mely megállapítások igazak barlangos testtel kapcsolatban?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. A péniszben a húgycső körül három pár található.
- B. A vegetatív idegrendszer szimpatikus túlsúlya miatt következik be a merevedés.
- C. Az erekció során erei összehúzódnak, ezáltal megnő a hímvesszőben a vérnyomás, és bekövetkezik a merevedés.
- D. Működése során a péniszben található vénák összenyomódnak.
- E. Nőkben a csiklóban található meg.

64. Mely megállapítások igazak a NO és a szildenafil hatásával kapcsolatban?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. Az izoenzim eltérő viselkedése a két enzim eltérő elsődleges szerkezetével hozható összefüggésbe.
- B. A cGMP hatására a simaizomsejtekben csökken miozin- és aktinmolekulák között kialakuló kötések száma.
- C. A szildenafil hatására megemelkedik a NO koncentrációja.
- D. A péniszben keletkező NO a szervezet egészére hat.
- E. A szildenafil hatására a szervezetben mindenhol azonos mértékben csökken az érfalak tónusa.

65. Mely jelölések igazak az ábrával kapcsolatban?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. Az A anyagból keletkezik a cGMP.
- B. A B anyag a szildenafil.
- C. A C anyag a cGMP.
- D. A D anyag keletkezése során egy éterkötésű oxigén alakul át hidroxilcsoporttá.
- E. Az E anyagban két foszfoészter kötés is található.

A VESÉDBE LÁT A GFR (5 pont)

A vese működésének vizsgálatára használható a szűrletképződést jellemző glomerulus filtrációs ráta (GFR). Ez az összes vesetestecskén (glomeruluson) percnként átszűrődő folyadékmennyiséget adja meg cm^3/min mértékegységben. Mérésére az inulin nevű poliszacharidot használják (hogya miért, az a lenti grafikonon látható), melyet a véráramba juttatnak. Megméri az inulinkoncentrációt a vér-plazmában (c_{plazma}), valamint a vizeletben (c_{vizelet}), és ismerve az egy perc alatt képződő vizelet mennyiségét (V_{vizelet}), a következő összefüggés írható fel:

$$\text{GFR} \cdot c_{\text{plazma}} = V_{\text{vizelet}} \cdot c_{\text{vizelet}}$$

66. Az ábra alapján milyen megállapítások igazak az inulinra a GFR mérésével kapcsolatban? *Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!*

- A. A szűrlet és a vérplazma inulinkoncentrációja pontosan megegyezik.
- B. Az inulin visszaszívódik a nefron elvezető csatornáiban.
- C. Az inulint a vese sejtjei a kiválasztási folyamat során nem alakítják át.
- D. A GFR mérésére olyan anyag alkalmas, amely nem befolyásolja a vese működését.
- E. A szűrletbe a nefron elvezető csatornáján keresztül további inulin kerül.

67. Mennyi a GFR értéke a szövegben szereplő mértékegységet használva, ha ismerjük a szűrlet átlagos napi mennyiségét? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*

- A. 7500 B. 3000 C. 125 D. 250 E. 6000

68. Átlagos vizeletmennyiség esetén hányszorosa a vizelet inulinkoncentrációja a vérplazma inulinkoncentrációjának? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*

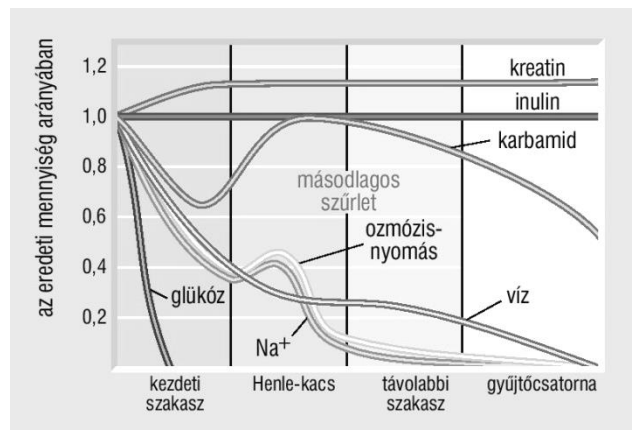
- A. 75-szöröse B. 120-szorosa C. 1,5-szerese D. 55-szöröse E. 72-szerese

69. A veséken 1188 cm^3 vér áramlik át percnként. Ismerve a vérplazma és a vér térfogatarányát, a vérplazmának percnként hányad része kerül a szűrletbe a vesetestecskékben?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. kb. 1/7 B. kb. 1/25 C. kb. 1/10 D. kb. 1/5 E. kb. 1/4

A mai napig is használatos a vese teljesítményének jellemzésére az angol szóval clearance-nek (tisztításnak) nevezett vizsgálat. A vizsgálat során azt mérik, hogy a vese hány milliliter vért tud egy perc alatt megtisztítani egy bizonyos anyagtól. Az inulin clearance-értéke megegyezik a GFR-val. A clearance-érték a vesecsatornák falában végbemenő visszacsívás és kiválasztás mértékétől függ. Az előbbiekből következik az, hogy más anyagokkal elvégezve az inulinnal végrehajtott mérést, kisebb, illetve nagyobb értékeket is lehet mérni.



Gál Béla: Biológia 11., Mozaik, 2012; 267.2. ábra

70. Melyik állítás igaz a következő anyagok clearancéval kapcsolatban (lásd ábra!)?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. A Na^+ clearance nagyobb, mint az inuliné.
- B. A kreatinin nagyobb clearance értékkel rendelkezik, mint az inulin
- C. Ha egy anyagnak clearance-értéke $125 \text{ cm}^3/\text{min}$, akkor az anyagnak a visszacsívódása nagyobb mértékű, mint az aktív kiválasztási folyamat.
- D. Ha az ember egészségesen él és táplálkozik, a Na^+ -clearance-értéke kisebb a glükózénál.
- E. Gyógyszerek, pl. a penicillin clearance-értéke nagyobb, mint $125 \text{ cm}^3/\text{min}$.

ALDOSZTERON ÉS KORTIZOL (20 pont)

Az óceánokban a $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ -ionarány 45, a növényekben átlagosan 0,01, az emberben átlagosan 30.

71. Miért sózzuk az ételeinket?

Válassza ki a leghelyesebb állítások (3) betűjeleit!

- A. Megszokásból, az európai kultúrában hozzászokunk a sózott ételek ízéhez.
- B. Hibás kondicionálás miatt.
- C. A növényi táplálékban viszonylag több a K^+ -ion, mint a Na^+ -ion.
- D. Az állati sejtek a tengervíz összetételéhez közelítő $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ -ionarányt alakítanak ki a sejt közötti folyadékban és a vérben.
- E. Bizonyos ízek kedvelése evolúciósan előnyben részesített magatartás.

A mineralokortikoszteroid hormoncsoport legfontosabb hormonja az aldoszteron.

72. Mely állítások igazak az aldoszteronra?

Válassza ki a leghelyesebb állítások (3) betűjeleit!

- A. A mellékvese velőállományában termelődik.
- B. A nefron elvezető csatornáinak közelebbi szakaszán hat.
- C. Fokozza a Na^+ -visszaszívást.
- D. Fokozza a K^+ - és a H^+ -ürítést.
- E. A vér normálisnál kisebb Na^+ -koncentrációja hatására termelődik.

73. Hol tudja még az aldoszteron kifejteni a hatását?

Válassza ki a leghelyesebb állítások (2) betűjeleit!

- A. A nyálmirigy és a bél hámsejtjeire is hat.
- B. A verejtékmirigyekre is hat.
- C. A petefészkekre is hat.
- D. A színtestekre is hat.
- E. A szőrzet összetételére is hat.

A nefron elvezető csatornájának falát alkotó laphámsejtek sejthártyájában négy, az ion- és a vízvisszaszívás szempontjából is fontos szállítási folyamat van. E négy folyamatot segítő fehérjék a laphámsejteknek csak egyik, vagy a külső, vagy a belső felületén található.

- Az *ATP-függő $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ -pumpa*, amely energiafelhasználással 3 Na^+ -iont ürít a sejtből, miközben 2 K^+ -iont hoz be a sejtbe,
- a *$\text{Na}^+ - \text{Cl}^-$ -kotranszporter*, amely Na^+ - és Cl^- -iont együtt lépteti át a sejthártyán,
- a *passzív K^+ -csatorna*, amely a K^+ -ionok koncentrációgradiensnek megfelelő áramlását teszi lehetővé, valamint
- a *$\text{Na}^+ - \text{H}^+$ -antiporter*, amely a szűrletből kivont Na^+ -ionokat H^+ -ionokra cseréli.
- A *víz passzíván*, az ozmotikus gradiensnek megfelelően áramlik.

74. Mely transzportfolyamatokat segíti az aldoszteron a nefron elvezető csatornájának falát alkotó laphámsejteknek a cső ürege felőli (belső), illetve környező szövetek felé eső (külső) hártájában?

Válassza ki a leghelyesebb állítások (3) betűjeleit!

- A. A belső oldalon fokozza az ATP-függő $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ -cserét.
- B. A külső oldalon fokozza az ATP-függő $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ -cserét.
- C. A belső oldalon növeli a passzív K^+ -csatornák számát.
- D. Az elvezető csatorna hámját körülvevő szövet közötti folyadék víztartalmát növeli.
- E. Az elvezető csatorna hámját körülvevő szövet közötti folyadék víztartalmát csökkenti.

75. A felsoroltak közül melyik lehet a mellékvesekéreg aldosterontermelő daganatának következtében kialakuló Conn szindróma tünete?

Válassza ki a leghelyesebb állítások (2) betűjeleit!

- A. a napi vizeletmennyiség a normálisnál több
- B. a vizelet a normális tartománynál több nátriumiont tartalmaz
- C. kiszáradás
- D. a vértérfogat megnövekedése miatti magas vérnyomás
- E. a vizelet savasodása

Erőteljes károsító hatásra a szervezet először *idegi* úton kiváltott szimpatikus hatással válaszol, amely azonnal elindítja az *adrenalin* termelését is. Ez az úgynevezett riasztási fázis (vészreakció, üss vagy fuss). Ha a helyzet nem oldódik meg, az ellenállási fázis (stressz) következik, amelynek percekben belüli kialakításáért és akár hónapokon át való fenntartásáért a mellékvesekéreg másik hormonsorozatjának, a glükokortikoszteroidoknak a legfontosabb képviselője, a *kortizol* felelős. Ha a károsító hatás megszűnik, a normális biokémiai állapot visszaáll, ez a relaxáció; ha nem oldódik meg, akkor a kortizol hatása a teljes kimerülésig tart.

76. Melyik hatás nem vált ki szimpatikus reakciót?

Válassza ki a leghelyesebb állítás betűjelét!

- A. félelem
- B. trauma
- C. fájdalom
- D. oxigénhiány
- E. találkozás egy szimpatikus emberrel

77. Hol van a szimpatikus választ indító központ, és mely idegek vesznek részt a válaszban?

Válassza ki a leghelyesebb állítások (2) betűjeleit!

- A. középgagy
- B. hipotalamusz
- C. kisagy
- D. agyidegek
- E. gerincvelői idegek

78. Mely kifejezések jellemzik a hormonális hatást az idegi hatással szemben?

Válassza ki a leghelyesebb állítások (3) betűjeleit!

- A. azonnali megszűnés
- B. a hatás lassú lecsengése
- C. késleltetett indítás
- D. generalizált hatás
- E. lokalizált hatás

79. Mely hatásokat váltja ki az adrenalin?

Válassza ki a leghelyesebb állítások (3) betűjeleit!

- A. általános érszűkület, májban és izomban értágulat
- B. általános értágulat, agyban, koszorúerekben érszűkület
- C. a vér nyomásának, cukor-, oxigén- és zsírsavtartalmának növekedése
- D. a májban a glikogénbontás és a glükoneogenezis fokozódása
- E. nyugodt lelkiállapot

80. Melyik hatásra nem nő a kortizolszint?

Válassza ki a leghelyesebb állítás betűjelét!

- A. tartós éhezés, szomjazás
- B. vérnyomáscsökkenés
- C. lehülés
- D. vércukorszint-csökkenés
- E. fizikai munka

81. A krónikus stresszválasz igen nagy energiaigényű, ezért a szervezet – a kortizol egyik hatásaként – energiadús makromolekulákat bont, hogy elérhetővé tegye a tartalékokat.

Válassza ki a leghelyesebb állítások (3) betűjeleit!

- A. A vér immunfehérjei is táplálékul szolgálhatnak a sejteknek.
- B. Az izom a glükolízis helyett erjedéssel is tud energiát nyerni.
- C. Az izom glikogént bont, de ezt csak a saját glükolízise céljából tudja használni.
- D. Az izom bonthatja a saját fehérjeit, és az aminosavakat maga a sejt, vagy kijuttatva más sejtek is használhatják.
- E. A bőr alatti zsírszövet a zsírok bontásából képezett zsírsavakat juttatja a keringésbe.

82. A kortizol az erek falára úgy hat, hogy ezzel az elégtelen folyadékfogyasztás miatti kiszáradás (dehidratáció) tüneteit csökkenti.

Válassza ki a leghelyesebb állítások (3) betűjeleit!

- A. Az agyi szomjúságközpontot gátolja.
- B. A simaizom tónusát növeli.
- C. Az érfalak átjárhatóságát csökkenti, és ezzel fenntartja a vér megfelelő keringéséhez szükséges térfogatot.
- D. Érszűkítő hatású, ezzel növeli a vérnyomást.
- E. Az agyi szomjúságközpontot vízivásra serkenti.

83. A 82. kérdés válaszai közül melyek azok, amelyek lehetővé teszik, hogy a kortizolt gyógyszerként vagy kenőcsként (hidrokortizon) az allergiás reakciók bőrtüneteinek enyhítésére használjuk?

Válassza ki a leghelyesebb állítások (3) betűjeleit! A betűket a feladatmegoldás közben írja a pontozott vonalra, a válaszlapon pedig karikázza be a megfelelő betűket!

84. A máj kulcsszerepet tölt be a vércukorszint állandó szinten tartásában. Mely folyamatok vesznek részt ebben?

Válassza ki a leghelyesebb állítások (3) betűjeleit!

- A. A máj saját glikogénkészletét bontja, és ezzel a vércukorszintet gyorsan tudja növelni.
- B. A máj a vérből felvett zsírsavakat és aminosavakat bontja, és ebből energiát és nyersanyagot kap a cukorképzéshez (glükoneogenezis).
- C. A fokozódó glükoneogenezis a glikogénkészlet növekedését is eredményezheti.
- D. A máj megnagyobbodhat, és így gyorsabban megy benne minden folyamat.
- E. A mérgeanyagok oxidálásával nyer energiát.

85. Melyik emberi szerv használja ébren, nyugalmi állapotban a glükóz mennyiségének 60%-át?

Válassza ki a leghelyesebb állítás betűjelét!

- A. máj B. agy C. szív D. izom E. vese

A kortizol a vércukorszintet a nyugalmi állapotnak megfelelő értéknél magasabbra állítja, hiszen a stressz fokozott terhelést jelent, gyorsan sok glükóz felvételére lehet szükségük a sejteknek az élet fenntartásához. Ebből a szempontból tehát a kortizol az inzulin antagonistája.

86. Hónapokig, esetleg évekig tartó stresszállapotban a fokozott kortizoltermelés eredményeként hogyan működnek a hasnyálmirigy inzulintermelő sejtjei?

Válassza ki a leghelyesebb állítás betűjelét!

- A. változatlanul
- B. csökken az inzulintermelésük
- C. nő az inzulintermelésük
- D. ingadozik a termelésük, egyszer fokozott, máskor csekély
- E. az inzulintermelést szabályozó agyi központok fokozott működésre serkentik a sejteket

87. Milyen következménye lesz a hosszan tartó stresszállapotnak az inzulintermelő sejtek működésére?

Válassza ki a leghelyesebb állítás betűjelét!

- A. Nem befolyásolja az inzulintermelő sejteket.
- B. Az inzulintermelő sejtek hasnyálat termelő sejtekké alakulnak át.
- C. Az inzulintermelő sejtek egyre hatékonyabban működnek, a kortizol hatása egyre kevésbé látszik.
- D. Az inzulintermelő sejtek kimerülnek, cukorbetegség alakul ki.
- E. Az inzulintermelő sejtek elszaporodnak, így több inzulint tudnak termelni, ezért a vércukorszint helyreáll a normális szintre.

A kortizoltermelést az agyalapi mirigy ACTH-ja szabályozza. Előfordulhat az agyalapi mirigy daganata, ami kortizol-túltermelést okozhat, ez a Cushing-kór.

88. A kortizol hatásainak ismeretében állapítsa meg, mi nem jellemző a Cushing-kórban szenvedő betegre?

Válassza ki a leghelyesebb állítás betűjelét!

- A. A bőr alatti zsírszöveve felhasználódik, de a hasi zsírszöveve nem bomlik, ezért jellegzetes testalkata van: vékony végtagok és nagy, zsíros has.
- B. Cukorbetegség.
- C. Magas vérnyomás.
- D. Emelkedett a vércukorszintje.
- E. Az immunrendszere fokozott aktivitást mutat.

A mellékvese kérgi részének elhalása csökkent hormontermeléssel jár, ami viszont így nem gátolja az agyalapi mirigy ACTH-hormonjának (adrenokortikotróp hormon, a mellékvesekéreg sejtjeire ható hormon) termelését, de így csak az ACTH mennyisége lesz rendkívül sok, aldosteronból és a kortizolból továbbra is alig termelődik. Így az aldosteron és kortizol egyaránt hiányzik, ami az Addison-kór nevű tünetegyüttest okozza.

89. Állapítsa meg az aldosteron és a kortizol hatásainak ismeretében, hogy Addison-kórban szenvedő betegnek melyik tünete nem lesz!

Válassza ki a leghelyesebb állítás betűjelét!

- A. alacsony lesz a vérnyomása
- B. alacsony lesz a nátriumszintje
- C. magas lesz a káliumszintje
- D. cukorbeteg lesz
- E. energiahányos, gyengék lesznek az izmai

Az ACTH és az MSH (melanocita stimuláló hormon, a pigmentsejtek működését serkentő hormon) szerkezetileg rokon peptidek. Az ACTH tartalmazza az MSH-t, és nagy koncentrációban képes az MSH receptorához is kötődni.

90. Az ismert adatok birtokában állapítsa meg, hogy milyen tünetei lesznek az Addison-kóros betegnek!

Válassza ki a leghelyesebb állítások (2) betűjeleit!

- A. albino lesz a bőre
- B. barna pigmentáció látszik a körmein
- C. bőre sötétebbé válik
- D. piros lesz a szivárványhártyája
- E. szellemileg visszamaradott lesz

GENETIKAI VIZSGÁLATOK ELLENŐRZÉSE χ^2 PRÓBÁVAL (10 pont)

Egy keresztezésben két gént (annak 2-2 allélját) vizsgáljuk ecetmuslicákban. A recesszív allélok a következők: a *cn* (cinnabar eyes), amely cinóber színű szemet határoz meg, és a *ct* (cut wings), amely a kicsípített szárnyvég fenotípusát okozza. A domináns alléleket (piros szem és normális szárny) mindkét esetben egyszerű + jel szimbolizálja.

A tiszta vonalú (homozigóta) szülőkből létrehozuk a kétszeres heterozigóta F1-et, majd azt tesztelő keresztezésbe visszük.

91. Mi – a fenti jelölés szerint – a tesztelő keresztezésben szereplő szülőpár genotípusa?

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. $cn+cn+ct+ct+ \times cn+cn+ct+ct+$
- B. $cnctcnct \times cncnctct$
- C. $cnctcnct \times ctct++$
- D. $cncnctct \times cn+ct+$
- E. $cn+cn+ct+ct+ \times cncncnctctctct$

92. Mennyi lenne 500 egyed esetén a piros szemű és normális szárnyú utódok száma, ha az öröklődés független lenne, és ezt a számok pontosan tükröznék?

A számot feladatmegoldás közben írja ide, majd a válaszlapon is a pontozott vonalra!

A tesztelő keresztezésből ténylegesen a következő megoszlást kaptuk:

- 134 piros szemű, normális szárnyú,
- 117 piros szemű, kicsípített szárnyvégű,
- 116 cinóber szemű, normális szárnyú,
- 133 cinóber szemű, kicsípített szárnyvégű.

93. Mennyi a két gén térképtávolsága centimorgan (cM) egyégben, ha a két gén kapcsolt?

A térképegység vagy centimorgan az egy kromoszómán lévő gének közötti távolság mérésére szolgál. Az 1 térképegységnyi, azaz 1 centimorgan (1 cM) távolság a rekombinációs gyakoriságot (rekombináns/összes) jelenti %-ban kifejezve.

A számot feladatmegoldás közben írja ide, majd a válaszlapon is a pontozott vonalra!

A biológiai kísérletekben általános probléma a vizsgált egyedek csekély száma. Ennek kezelésére egy matematikai eszköz, az úgynevezett χ^2 -próba (ejtsd: khi négyzet) szolgál, amely az elméletileg várt és a megfigyelt adatok illeszkedésének vizsgálatára alkalmas módszer. Azt mondja meg, hogy a kísérletben kapott adatnak az elméletileg várt értéktől való eltérése csak a véletlen műve, vagy matematikailag szignifikáns (jelentős).

A próba egy hipotézis felállításával kezdődik, amelyet az adatok feldolgozása vagy megerősít, vagy cáfol. Akkor jó a hipotézis, ha jól definiált állítást, meghatározott várt értéket tudunk megadni.

94. Melyek a legjobb hipotézisek az alábbiak közül?

Válassza ki a leghelyesebb megoldások (2) betűjeleit!

- A. A két gén nem kapcsolt.
- B. A két gén távolsága 50,0 cM.
- C. A két gén távolsága nem 50,0 cM.
- D. A két gén távolsága 50,2 és 49,8 cM közé esik.
- E. A két gén távolsága kevesebb, mint 46,6 cM vagy több, mint 53,4 cM.

Ezután az úgynevezett χ^2 -érték kiszámítása következik, amit úgy végzünk, hogy minden egyes ténylegesen mért értékből (M) kivonjuk a várt értéket (V; azt a számértéket, amit a hipotézisünk alapján várunk), az eredményt négyzetre emeljük, és ezt elosztjuk a várt értékkel, majd összeadjuk a kapott számértékeket (hányadosokat).

$$\chi^2 = \sum (M-V)^2 / V$$

95. Mennyi lett a χ^2 pontos értéke jelen esetben?

A számot feladatmegoldás közben írja ide, majd a válaszlapon is a pontozott vonalra!

A χ^2 értékét a táblázat segítségével értelmezzük, melyben a szabadsági fok is szerepel. Nem mindegy ugyanis, hogy χ^2 értékét néhány vagy több csoport vizsgálata alapján kaptuk. Ennek leírására vezették be a matematikai statisztikában a szabadsági fok fogalmát, amely mindig eggyel kevesebb, mint a vizsgált csoportok száma.

96. Mennyi a szabadsági fokok száma ebben a kísérletben?

A számot feladatmegoldás közben írja ide, majd a válaszlapon is a pontozott vonalra!

A χ^2 -táblázat azt mutatja meg, hogy mi a valószínűsége annak, hogy a hipotézisünk állítása a véletlen műve. A kapott χ^2 -értéket a táblázat szabadsági fok szerint megfelelő sorának adatával kell összehasonlítani. A 0,05 és a 0,01 valószínűségi értékek jelölik a statisztikailag megbízható, illetve nagyon megbízható szignifikációs szintet. Amennyiben a kapott χ^2 -értéke nagyobb a táblázat megfelelő szabadsági fok szerinti sorában az 5%-os valószínűség alatt szereplő értéknél, akkor a kísérlet eredménye statisztikai alapon szignifikánsan eltér a hipotézisünk állításától, tehát elutasítjuk a hipotézisünket.

Szabadsági fokok száma	Valószínűség								
	0.99	0.95	0.90	0.75	0.50	0.25	0.10	0.05	0.01
1	0.000	0.004	0.016	0.102	0.455	1.32	2.71	3.84	6.63
2	0.020	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	9.21
3	0.115	0.352	0.584	1.212	2.366	4.11	6.25	7.81	11.34
4	0.297	0.711	1.064	1.923	3.357	5.39	7.78	9.49	13.28
5	0.554	1.145	1.610	2.675	4.351	6.63	9.24	11.07	15.09
6	0.872	1.635	2.204	3.455	5.348	7.84	10.64	12.59	16.81
7	1.239	2.167	2.833	4.255	6.346	9.04	12.02	14.07	18.48
8	1.647	2.733	3.490	5.071	7.344	10.22	13.36	15.51	20.09
9	2.088	3.325	4.168	5.899	8.343	11.39	14.68	16.92	21.67
10	2.558	3.940	4.865	6.737	9.342	12.55	15.99	18.31	23.21
11	3.053	4.575	5.578	7.584	10.341	13.70	17.28	19.68	24.72
12	3.571	5.226	6.304	8.438	11.340	14.85	18.55	21.03	26.22

97. Mi igaz az alábbiak közül a számításaink és a táblázat adatai alapján?

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. A két gén kapcsolt és a gének viszonylag közel vannak egymáshoz.
- B. A két gén kapcsolt és a gének viszonylag távol vannak egymástól.
- C. A két gén biztosan nem kapcsolt.
- D. A két gén valószínűleg nem kapcsolt.
- E. A két gén valószínűleg nem független.

Egy **másik vizsgálatban** három gén kapcsolt génre nézve háromszoros heterozigótát (EeFfGg, a recesszív allélek: e, f, g) állítunk elő homozigóta szülőkből.

Az így kapott háromszoros heterozigótát (F1) ezután a mindhárom génre nézve homozigóta recesszív partnerrel keresztezzük (tesztelő keresztezés). Az F2 nemzedékben a táblázatban látható megoszlást kapjuk.

geno-típus	egyed-szám
eFG	580
Efg	592
EFG	89
efg	94
eFg	45
EfG	40
efG	3
EFg	5

98. Melyik lehetett a szülők genotípusa?

Válassza ki a leghelyesebb megoldás betűjelét!

- A. EEFFGG x EEFFGG
- B. eeffgg x EEFFGG
- C. EEffgg x eeFFGG
- D. EeFfGg x eeffgg
- E. EeFfGg x EeFfGg

99. Mennyi az e és f gén távolsága?

A számot feladatmegoldás közben írja ide, majd a válaszlapon is a pontozott vonalra!

100. Két igen távoli gén között lejátszódó átkereszteződések eredményezik-e ezeknek a távoli géneknek a rekombinációját?

Válassza ki a leghelyesebb megoldások (2) betűjeleit!

- A. Bármely páros számú átkereszteződés rekombinációt eredményez.
- B. A páratlan számú átkereszteződések nem eredményeznek rekombinációt.
- C. A páros számú átkereszteződések nem eredményeznek rekombinációt.
- D. Minden páratlan számú átkereszteződés rekombinációt eredményez.
- E. Minden átkereszteződés minden távoli gén rekombinációját okozza.

VÁLASZLAP

- | | |
|-----------------------|---------------|
| 1. A B C D E F G H I | 26. A B C D E |
| 2. A B C D E F G H I | 27. A B C D E |
| 3. A B C D E F G H I | 28. A B C D E |
| 4. A B C D E F G H I | 29. A B C D E |
| 5. A B C D E F G H I | 30. A B C D E |
| 6. A B C D E F G H I | 31. A B C D E |
| 7. A B C D E F G H I | 32. A B C D E |
| 8. A B C D E F G H I | 33. A B C D E |
| 9. A B C D E F G H I | 34. A B C D E |
| 10. A B C D E F G H I | 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:

VÁLASZLAP

- | | |
|---------------|---------------|
| 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. |
| 68. A B C D E | 93. |
| 69. A B C D E | 94. A B C D E |
| 70. A B C D E | 95. |
| 71. A B C D E | 96. |
| 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. |
| 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: