



Oktatási Hivatal

A versenyző kódszáma:

**A 2010/2011. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
második forduló**

**BIOLÓGIA
I-II. kategória**

FELADATLAP

Munkaidő: 300 perc
Elérhető pontszám: 98 pont

ÚTMUTATÓ

A munka megkezdése előtt nyomtatott nagybetűvel ki kell tölteni a versenyző adatait tartalmazó részt! A beküldendő megoldólapra 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 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!

VIZSGÁLATOK HAJTÁSOKKAL (5 PONT)

Fiatal, virágtalan, háromleveles, csúcsrügyet és a levelek hónaljában oldalrügyeket tartalmazó, gyökereztetett és egyforma mértékben gyökeresedett hajtásokkal kísérleteztek. A hormonkezelést vagy úgy végezték, hogy a vizet és tápsókat tartalmazó alapoldat 1 dm^3 -éhez 2 csepp auxin- vagy citokinin-törzsoldatot cseppentettek, vagy 1 cm^2 -es auxintartalmú géllapot helyeztek a levágott hajtás csúcsára.

<i>a kísérlet jele</i>	<i>a hajtás állapota</i>	<i>a kezelés</i>	<i>tapasztalat 2 hét múlva</i>
A	érintetlen hajtás	alapoldat + hozzá auxin	erős gyökeresedés
B	a hajtás csúcsrügyét eltávolították	alapoldat	az oldalrügyek kihajtottak
C	a hajtás csúcsrügyét és gyökerét is eltávolították	alapoldat	sem oldalrügyek, sem gyökérszeg nem fejlődött
D	a hajtás csúcsrügyét és gyökerét is eltávolították	alapoldat + hozzá citokinin	az oldalrügyek kihajtottak, de gyökérszeg nem fejlődött
E	érintetlen hajtás	alapoldat	a növény csúcsrügye hajt, az oldalrügyek változatlanok, a gyökérszeg lassanként fejlődik
F	a hajtás csúcsrügyét eltávolították	alapoldat és auxinos gél	az oldalrügyek nyugalomban maradtak
G	a szárat elvágták a gyökér és csúcsrügy között	–	a gyökérszeg szárcsonk felszínén megjelenő csepp citokinin-tartalmú

1. Melyik kísérlet a kísérletsorozat kontrollkísérlete?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. az A jelű kísérlet
- B. a B jelű kísérlet
- C. a C jelű kísérlet
- D. a D jelű kísérlet
- E. az E jelű kísérlet

2. Mi következik a kísérletekből az auxinra vonatkozóan?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. az auxin csak a csúcsrügyből vándorol a gyökér irányába
- B. az auxin a citokininrel együtt fejt ki hatását az oldalrügy nyugalmi állapotának megszüntetésében
- C. az auxin koncentrációja a hajtáscsúcstól a gyökércsúcsig fokozatosan nő
- D. az auxin az szár árnyékos oldalán vándorol lefelé a növényben
- E. az auxin közvetlenül fokozza a gyökérben a sejtosztódást

3. Mi következik a kísérletekből a citokininre vonatkozóan?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a citokinin abszolút mennyisége határozza meg az oldalrügy növekedését, fejlődését
- B. szállítása a gyökérből a szár felé a farészben történik
- C. a hancsészben nem fordul elő
- D. legnagyobb mennyiségben a kambiumban fordul elő
- E. a növényben való mennyiségét nem befolyásolják a gyökér tulajdonságai

4. Melyik folyamatot vagy jelenséget mutatta be az F kísérlet?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. csúcsdominancia
- B. enzimgátlás
- C. rügydifferenciálódás
- D. szemzés
- E. oltás

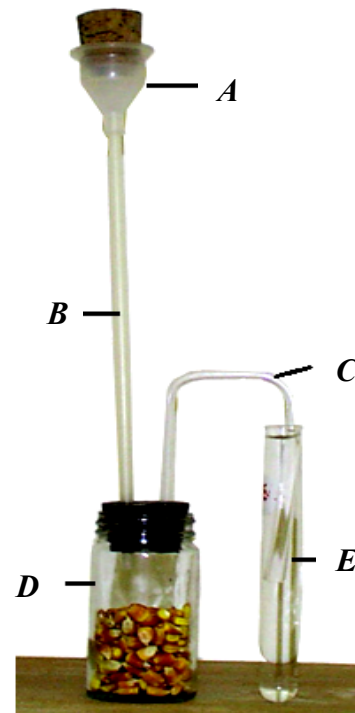
5. Melyik folyamatot vagy jelenséget mutatta be a G kísérlet?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. gyökérnyomás
- B. geotropizmus (gravitropizmus)
- C. fototropizmus
- D. nasztia
- E. fotoperiódus

NÖVÉNYI LÉGZÉS VIZSGÁLATA (8 PONT)

A kukoricaszemeket az ábrán látható kísérleti rendszerbe tettük, és vízzel meglocsoltuk. Az A edénybe mikroorganizmusokat elpusztító vizes oldatot, az E kémcsőbe nátrium-hidroxid-oldatot öntöttünk és a D és E edény légtérét pedig C üvegsóval kötöttük össze.



6. Egy idő után a kukoricaszemek megduzzadtak. Mi okozta ezt a változást?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A kukoricaszemek sejtjei szol állapotúak voltak..
- B. Csak így indulhatott meg a csírázás.
- C. A kukoricaszemek sejtjeiben kicsapódnak a kolloidok.
- D. Az ozmotikus nyomáskülönbséget csökkentette a vízbeáramlás.
- E. A kukoricaszemek sejtjeiben nagyobb volt az oldott anyag koncentrációja, mint a környezetben.

7. A vízen kívül milyen külső tényezők befolyásolják a csírázást?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A vízben oldott ionok (ásványi sók) megfelelő mennyisége.
- B. A kukoricaszemekben felhalmozott tartaléktápanyagok.
- C. A megfelelő hőmérséklet.
- D. A kellő megvilágítás.
- E. A gáztér oxigéntartalma.

8. Mi igaz a kukoricaszemekre?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Tartaléktápanyaguk elsősorban keményítő.
- B. Két sziklevéllal csíráznak.
- C. A kukoricaszem a kukoricacsövön mint termésen keletkező mag.
- D. Csírázásuk beindulásához nélkülözhetetlen az oxigén.
- E. A felvett vízben aktiválódnak az enzimek.

9. Miért célszerű előlni a mikroorganizmusokat?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Mert a mikroorganizmusok légzésük során elhasználhatják a gáztér CO₂-tartalmát, és ezzel meghamisítják a kísérleti eredményt.
- B. Mert a mikroorganizmusok elhasználhatják a gáztér O₂-tartalmát, és ezzel meghamisítják a kísérleti eredményt.
- C. Mert a mikroorganizmusok lebontó tevékenysége hőt von el, és ez meghamisítja a kísérleti eredményt.
- D. Mert a mikroorganizmusok a kísérlet ideje alatt elpusztítják a kukoricaszemeket.
- E. Mert a mikroorganizmusok antibiotikumot termelhetnek, ami a kukoricaszemekre nézve káros.

10. Mit tapasztalunk, ha megfelelő hőmérsékleten néhány órán át érintetlenül hagyjuk a kísérleti rendszert?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Az E kémcső tartalma erősen zavarossá válik.
- B. A C csőben az E kémcső felőli részen folyadék jelenik meg.
- C. A B csőben a folyadékszint emelkedik.
- D. A kukoricaszemek közötti térben tejsavat mutathatunk ki.
- E. Hőmérsékletemelkedést mérhetünk a kukoricaszemek között.

11. Mi indokolja az előző kérdésre adott választát?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Meszes víz keletkezett.
- B. A lezajló anyagcsere-folyamatok energiát termelnek.
- C. A kukoricaszemek fölötti zárt térben csökkent a gázok nyomása.
- D. A kukoricaszemek keményítőjéből származó glükóz tejsavas erjedéssel bomlott le.
- E. A tölcsér nem volt teljesen lezárva.

12. Mit tapasztalnánk, ha a kísérleti rendszerünket argongázzal tölténénk fel?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A rendszer felemelkedne, mint a léghajó.
- B. Nem lenne hőmérsékletemelkedés.
- C. A C csőben nem emelkedne a vízszint.
- D. A kukoricaszemek a kísérlet elején elpusztulnának.
- E. Etanolt tudnánk kimutatni a kísérleti rendszerünkben.

13. Melyik állítás igaz a kísérletekre?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A kukorica nedves közegben, oxigén jelenlétében kicsírázik.
- B. A csírázás során nagyobb arányban endoterm reakciók zajlanak.
- C. A kísérlet megmutatta, hogy a kukorica légzési hányadosa: $RQ = 1$, hiszen tartalék tápanyaga csak szénhidrát.
- D. Oxigénhiányos közegben erjedés is végbemehet a csírázáskor.
- E. A CO₂ elnyelődik a meszes vízben.

AZ ÁLLATOK SZAPORODÁSA (12 PONT)

A következő feladat egy határozókulcsot mutat, amelynek nagybetűkben (A–E) végződő sorai egy-egy állatot jelentenek a következők közül.

Melyik betű melyik állatot jelöli? (Különböző fajokat azonos betűk jelölhetnek!)

14. éti csiga	A.	B.	C.	D.	E.
15. füles planária	A.	B.	C.	D.	E.
16. közönséges polip	A.	B.	C.	D.	E.
17. kispettyes macskacápa	A.	B.	C.	D.	E.
18. házi méh	A.	B.	C.	D.	E.
19. grönlandi bálna	A.	B.	C.	D.	E.
20. barna varangy	A.	B.	C.	D.	E.
21. zöld hidra	A.	B.	C.	D.	E.
22. hamvas szilva-levéltetű	A.	B.	C.	D.	E.
23. közönséges földigiliszta	A.	B.	C.	D.	E.
24. csuka	A.	B.	C.	D.	E.
25. ürgegyík	A.	B.	C.	D.	E.

Segítségül megadjuk, hogy az itt említett cápafaj szaporodásbiológiai szempontból nem hasonlít a csontos halakhoz. A levéltetvek egész évben szűznemzéssel szaporodnak, az ivaros szaporodás ősszel van, fő tápnövényükre rakják petéiket. A sekélyvízi fejlábúak hímje párzókarján át hímivarsejteket juttat át a nőtény köpenyüregébe, hogy megtermékenyítse a petéket, melyeket a nőtény majd védett helyre rak le.

1	a. hímnős	2
	b. nem hímnős	3
2	a. állandó ivarmirigyekkel rendelkezik	4
	b. időlegesen megjelenő „ivarmirigyekkel” rendelkezik, a petesejt a talpkorong közelében képződik	A faj
3	a. külön ivarok vannak és a megtermékenyített, diploid petékből nőtények, a megtermékenyítetlen, haploid petékből pedig hímek fejlődnek	B faj
	b. váltivarúak és szűznemzés nem jellemző	5
	c. külön ivarok vannak és nemzedékváltozás jellemző	C faj
4	a. a szaporodásban részvevő különleges szerve a 27- 32. szelvényen található	D faj
	b. pázás előtt násztánc jellemző	E faj
	c. ivarosán és ivartalanul is szaporodik	A faj
5	a. külső megtermékenyítésű	6
	b. belső megtermékenyítésű	7
6.	a. az ivari kétalakúság jellemző	B faj
	b. az ivari kétalakúság nem jellemző	C faj
7.	a. a megtermékenyített petéket tengeri növényekre vagy üregekbe helyezi	8
	b. a megtermékenyített petéket nem a növényekre vagy üregekbe helyezi	9
8.	a. több ezer megtermékenyített petét rak	D faj
	b. kb. 20 megtermékenyített petét rak	E faj
9.	a. utódainak száma kb. 10	A faj
	b. utódainak száma 1	B faj

VÁLTOZÁSOK A DNS ÉS A FEHÉRJÉK FELÉPÍTÉSÉBEN (7 PONT)

Epigenetikus hatásoknak nevezzük azokat a folyamatokat, amelyek megváltoztatják a kromatinállomány szerkezetét, és ezzel befolyásolják a génkifejeződést.

Az epigenetikus hatások egy része az emlőssejtekben a DNS-nek azt a pirimidinbázisát, amelyik három hidrogénköteget tud kialakítani, metilálja (metilcsoport kerül rá), és ezzel gátolja az átíródást. Más epigenetikus hatások a DNS-t feltekerő hisztonfehérjék szerkezetét változtatják meg, egyes aminosavaikat foszforilálhatják vagy acetilálhatják (foszfát- vagy acetilcsoportok kerülhetnek az oldalláncokra), és ezzel elősegíthetik az átírást.

26. Melyik az a pirimidinbázis, amire metilcsoport kerül az epigenetikus változások során?

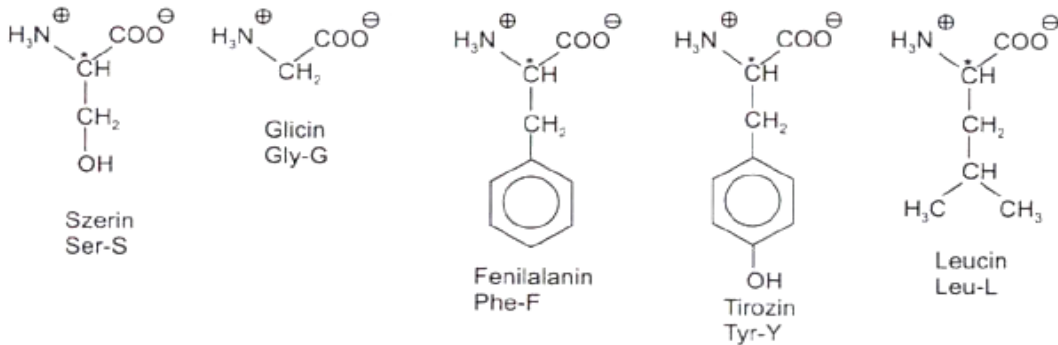
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. adenin
- B. citozin
- C. timin
- D. guanin
- E. uracil

27. Egy fehérjelánc közepén melyik aminosav acetilálódhat vagy foszforilálódhat az epigenetikus folyamatok során?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. szerin
- B. glicin
- C. fenil-alanin
- D. tirozin
- E. leucin



A megtermékenyülés után az apai gének metiláltsága rögtön megszűnik, az anyai gének lassabban, fokozatosan vesznek el metilcsoportjaikat. A zigóta egymást követő osztódásai során fokozatosan újra beindul a metiláció. Az egyedfejlődésben egyszer már metilálódott DNS-szakasz a sejt utódsejtjeiben is metilcsoportokat fog tartalmazni.

28. Mely megállapítások igazak?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

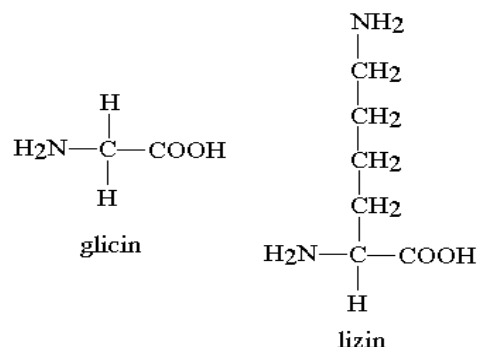
- A. A barázdálódás kezdetén az embrió életét az apai gének határozzák meg.
- B. A hímivarsejtek sejtmagjában a gének jelentős része nem tartalmaz metilcsoportot, így átírható a benne található információ.
- C. Az epigenetikus hatások öröklődnek az egymást követő generációk között.
- D. A metilcsoportok DNS-hez kapcsolódása a csíralemezek kialakulásával indul be erőteljesen.
- E. A metiláció az egyik alapja a sejtek differenciálódásának.

A lizoszómák mellett az ubikvitin–proteaszóma-rendszer a felelős a sejtekben a feleslegessé vált fehérjék elbontásáért. Az ubikvitin egy 76 aminosavat tartalmazó globuláris fehérje. Az ubikvitin által beindított fehérjebontás két lépésből áll.

Először a lebontásra kerülő fehérjemolekula egyik lizin aminosavának (lizil-) oldalláncához kapcsolódik az ubikvitinmolekula C-terminálisának glicinje. Az első ubikvitinhez egy újabb ubikvitin is kapcsolódhat, szintén egy lizil-oldalláncon keresztül. Ez a lizin az ubikvitin 48. helyzetű aminosava. Csak az a fehérje kerül lebontásra, melyhez láncban egymás után több ubikvitin is kapcsolódik.

Második lépésben az ubikvitinált fehérjéről a proteaszómának nevezett multienzim (sok enzimalkotóból álló egység) ATP-függő proteázai az ubikvitint leválasztják, a fehérjét szétcsavarják és lebontják. A lebontás során jellemzően 8 aminosavat tartalmazó peptidek keletkeznek.

A kémiai Nobel-díjat 2004-ben az ubikvitin–proteaszóma-rendszer működésének leírásáért kapta – két társával megosztva – Avram Hershko magyar származású izraeli tudós.



29. Milyen megállapítások igazak az ubikvitin más fehérjék lizinjeivel kapcsolatot teremtő glicinjére?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A fehérje elsődleges szerkezetének 76. sorszámú aminosava.
- B. A fehérje elsődleges szerkezetének 1. sorszámú aminosava.
- C. A szabad ubikvitinmolekulákban egy peptidkötéssel rendelkezik.
- D. A riboszómához kapcsolódó első tRNS-en található aminosav.
- E. Az élő szervezetekben csak az L típusú található meg.

30. Egy elbontandó fehérjéhez először egy, majd ahhoz sorban egymás után három ubikvitin kapcsolódik. A sor második tagját alkotó ubikvitin aminosavai hány darab peptidkötést hoztak létre?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 75 B. 76 C. 77 D. 73 E. 72

31. Melyek azok a mutációk, amelyek biztosan az ubikvitinmolekula funkciójának elvesztéséhez vezetnek?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Az ubikvitint leíró, a riboszómán leolvasásra kerülő mRNS 146. bázisának adeninről citozinra való kicserélődése biztosan lehetetlenné teszi, hogy az ubikvitinmolekula képes legyen feladatának ellátására.
- B. Az ubikvitint leíró, riboszómán leolvasásra kerülő mRNS utolsó előtti bázishármasában a 3. bázis bármilyen változása az ubikvitin funkciókieséséhez vezet.
- C. Az ubikvitint leíró, riboszómán leolvasásra kerülő mRNS utolsó előtti bázishármasában az első két bázis változása nem vezet az ubikvitin funkciókieséséhez.
- D. Biztosan funkcióvesztéshez vezet az ubikvitint leíró, riboszómán leolvasására kerülő mRNS triptofánt (Trp) jelző bázishármasában az egyik purinbázisra cserélődése.
- E. Az ubikvitint leíró, riboszómán leolvasásra kerülő mRNS 147. bázisának adeninről guaninra való kicserélődése biztosan lehetetlenné teszi, hogy az ubikvitinmolekula képes legyen feladatának ellátására.

32. Az ubikvitinmolekulák leválasztása után a proteaszóma egy 160 aminosavat tartalmazó fehérje elbontása során mennyi peptidkötést bont fel?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

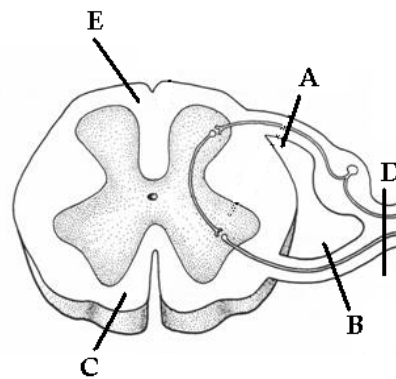
- A. 19 peptidkötés bomlik fel
- B. 20 peptidkötés bomlik fel
- C. 159 peptidkötés bomlik fel
- D. 160 peptidkötés bomlik fel
- E. 18 peptidkötés bomlik fel

A kodon első betűje	A kodon második betűje				A kodon harmadik betűje
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	stop	stop	A
	Leu	Ser	stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	lánckezdő és Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

A GERINCVELŐ (8 PONT)

Az ábrán a gerincvelő keresztmetszetét láthatjuk.
A betűvel jelölt sorok közül válassza ki a számozott állításokhoz illő választ!

- A. a gerincvelő nyaki szakaszán a teljes jobb oldali C terület átvágása, roncsolása esetén bekövetkezik
- B. a gerincvelő nyaki szakaszán a teljes jobb oldali E terület átvágása, roncsolása esetén bekövetkezik
- C. mindkettő
- D. egyik sem



- 33. A test bal oldalának vázizmaiban lévő izomorsókból induló ingerületek eljutnak az agyba.
- 34. A jobb kar tudatos mozgatása lehetetlen.
- 35. A bal tüdőfél nem működik.
- 36. A hasizom ereinek átmérője nem változtatható.
- 37. A bal agyfélteke homloklebenyéből kiinduló ingerületek nem jutnak a végrehajtókhoz.
- 38. A jobb agyfélteke homloklebenyéből kiinduló ingerületek nem jutnak a végrehajtókhoz.
- 39. A jobb kézzel megfogott tárgy hőmérsékletét nem érzékeljük.
- 40. Melyik betűvel jelzett sérülés okozhatja a bal láb mozgásbénulását?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A gerincvelő mellkasi régiójában a B sérülése
- B. A gerincvelő mellkasi régiójában az A sérülése
- C. A gerincvelő ágyéki régiójában az B sérülése
- D. A gerincvelő ágyéki régiójában a D sérülése
- E. A gerincvelő mellkasi régiójában a D sérülése

A LÉGZÉS SZABÁLYOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA (10 PONT)

	<i>vérnyomás</i>	<i>légzés</i>
<i>a szabályozás ingerei</i>	a vér CO ₂ -koncentrációjának növekedése a vér O ₂ -koncentrációjának csökkenése az érfal feszülése	41.
<i>a receptorok</i>	a nyúltagy idegsejtjei az aortaív falának kemoreceptorai az érfal nyomásérzékelő receptorai	42.
<i>végrehajtók</i>	az erek simaizomzata	43.
<i>idegek</i>	44.	45.

41. Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a tüdő feszülése
- B. a főhörgők falára gyakorolt nyomás
- C. a vér CO₂-koncentrációjának növekedése
- D. a vér O₂-koncentrációjának csökkenése
- E. a hörgőcskék simaizmainak feszülése

42. Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a simaizmok mechanoreceptorai
- B. az erek falának nyomásérzékelő receptorai
- C. a nyúltagy idegsejtjei
- D. a tüdő falában lévő nyomásérzékelő receptorok
- E. az aortaív falának kemoreceptorai

43. Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a hörgőcskék simaizomzata
- B. a rekeszizom
- C. a bordaközi izmok
- D. a mellhártya izmai
- E. egyes vázizmok

44. Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a bolygóideg szimpatikus rostjai
- B. az idegek paraszimpatikus rostjai
- C. az idegek szimpatikus rostjai
- D. a X. agyideg
- E. a X. agyideg szomatikus mozgató rostjai

45. Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. a mellkasi gerincvelői idegek szomatikus mozgató rostjai
- B. az idegek paraszimpatikus rostjai
- C. az idegek szimpatikus rostjai
- D. a X. agyideg
- E. a X. agyideg szomatikus mozgató rostjai

Altatott patkányon vizsgáljuk a légzés mechanizmusát, a légzés szabályozásában résztvevő elemek hatását. A patkány nyakán a légcsövet szabaddá tesszük, és egy T alakú vágást ejtünk rajta. A kapott résen keresztül csövet vezetünk a légcsőbe. A légcsőbe vezetett csőben egy légzési érzékelőt is elhelyezünk. Ezután óvatosan kipreparáljuk a légcső mellett futó X. agyideget.

Először helyezünk CO₂-tartalmú zacskót a csőre, és pumpáljunk egy kis mennyiségű CO₂-ot az állatba!

46. Hogyan juttathatunk CO₂-ot a zacskóba?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A lúgos vattákat tartalmazó zacskóba sűrű levegőt fújunk.
- B. Szénsavas („szóda-”) víz készítéséhez használható „szódapatron” tartalmát vezetjük a zacskóba.
- C. Meszet égetünk, és a kapott gázokat felfogjuk a zacskóban.
- D. Szódabikarbónára ecetet öntünk, és a kapott gáz felfogjuk a zacskóban.

47. Hogyan reagál az állat a CO₂ bepumpálására?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Egyre lassul a légzése.
- B. Megnö a légzés frekvenciája.
- C. Kis frekvenciával és kis amplitúdóval lélegzik.
- D. A légvétel mélysége csökken.
- E. Az eddigi szabálytalan légzése ritmusossá válik.

48. Mivel lehetett volna ugyanezt a hatást, a pH-csökkenést elérni?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Tejsavat juttatunk a vérébe.
- B. Hidrogén-karbonát-iont juttatunk a vérébe.
- C. Csökkentjük az állat testhőmérsékletét.
- D. Csökkentjük a vércukorszintjét.
- E. Növeljük a TSH-szintjét.

49. Ezután X. agyideget elvágjuk, és a perifériális csonkját ingereljük. Mi történik?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Az állat rekeszizma begörcsöl.
- B. Az állat külső bordaközi izma begörcsöl.
- C. Az állat belső bordaközi izma begörcsöl.
- D. Az állat légzésszáma alig változik.
- E. Az állat légzési frekvenciája hirtelen emelkedik.

50. Ingereljük a centrális csonkot. Mi fog történni?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Fokozatosan nő a légzés frekvenciája.
- B. Az állat nem lélegzik.
- C. Fokozatosan csökken a légzés frekvenciája.
- D. Hirtelen megnő a légzés frekvenciája.
- E. A légvétel mélysége fokozatosan nő

GENETIKA (10 PONT)

A cisztás fibrózis nevű betegség testi kromoszómán öröklődik, homozigóta recesszív esetben alakul ki (monogénes). Átlagosan minden 2500 születésre jut egy beteg.

51. Átlagosan hány házasságra jut egy cisztás fibrózisra nézve heterozigóta pár?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. kb. minden 10 000. házasságra
- B. kb. minden 651. házasságra
- C. kb. minden 1 563 751. házasságra
- D. kb. minden 25. házasságra
- E. kb. minden 1250. házasságra

52. Milyen képlettel lehet kiszámítani azt, hogy két egészséges fenotípusú embernek mekkora esélye van arra, hogy cisztás fibrózisban szenvedő gyermeke szülessen a magyar populációban? (Jelölések: p = domináns allél gyakorisága, q = recesszív allél gyakorisága)

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. $(2pq)^2 \cdot 0,25$
- B. $2pq$
- C. $[2pq/(p^2+2pq)]^2 \cdot 0,25$
- D. $q^2/(q^2 + 2pq)$
- E. $(p^2 + 2pq) \cdot 0,25$

53. Hányszorosára nő az előző feladatban kiszámított esély akkor, ha a pár egyik tagjáról azt tudjuk, hogy van egy cisztás fibrózisban szenvedő testvére?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 17 szeresére nőtt az esély
- B. 50 szeresére nőtt az esély
- C. 25 szeresére nőtt az esély
- D. 100 szorosára nőtt az esély
- E. 20 szorosára nőtt az esély

A cisztás fibrózist a légzőszervek, a bélnyálkahártya és a mirigyek hámjában megtalálható kloridion-csatorna, a CFTR-fehérje hibája okozza. Ha a cisztás fibrózisban szenvedő betegek arányát a földrészekeken összehasonlítjuk, akkor feltűnő, hogy Euráziában jóval nagyobb a betegek aránya, mint például az amerikai kontinens őslakosai között. Ez az adat arra utal, hogy – a sarlóssejtes vérszegénységhez hasonlóan – a cisztás fibrózis is védelmet jelent egy kórokozóval szemben.

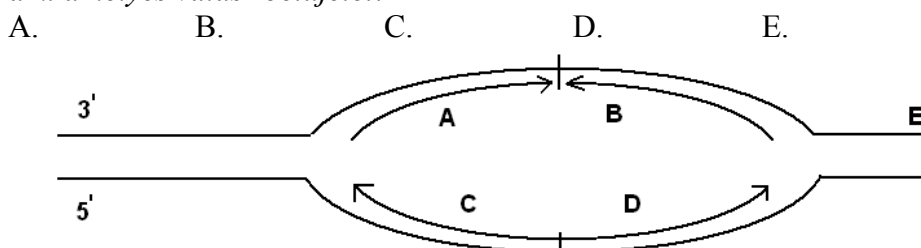
54. Melyik bakteriális betegséggel szemben jelenthet védelmet a rosszul működő ioncsatorna?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

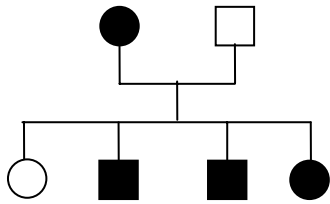
- A. kolera
- B. lepra
- C. fekete himlő
- D. vérbaj
- E. skarlát

55. Melyik betű jelöli a DNS folyamatosan szintetizálódó szálát?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

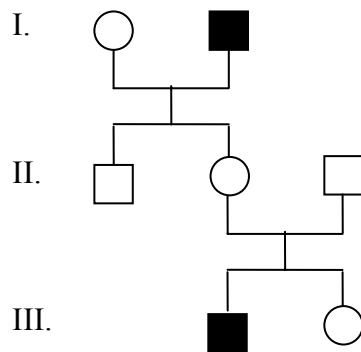


56. A családfa egy betegség öröklődését mutatja. Milyen módon öröklődhet ez a betegség?
 Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!



- A. autoszomális domináns
- B. autoszomális recesszív
- C. ivari kromoszómához kötött
- D. X kromoszómához kötött
- E. Y kromoszómához kötött

Az alábbi családfarészlet egy X-kromoszómához kötött betegség öröklődését mutatja be. A feketére satírozott jelek a betegeket jelölik. Az emberek 0,505%-a beteg egy egyensúlyi populációban. A betegség férfiaknál százszor gyakrabban fordul elő, mint a nők között. (Tekintsünk el a mutáció tényétől.)



58. A férfiak hány százaléka ugyanolyan genotípusú, mint a II/3 (erre a tulajdonságra nézve)?

- A. 25%-a
- B. 33%-a
- C. 50%-a
- D. 66%-a
- E. 99%-a

59. Mennyi a populációban a I/1 genotípusú nő előfordulása %-ban (erre a tulajdonságra nézve)?

- A. 25%
- B. 33%
- C. 50%
- D. 66%
- E. 99%

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

AZ EVOLÚCIÓ LEHETSÉGES ÚTJAI (14 PONT)

A filogenetikus rendszertan a mai élőlénycsoportok tulajdonságainak hasonlóságát is vizsgálja, ezekből is próbál a rokonság mértékére következtetni. A tulajdonságok hasonlóságát táblázatban is összefoglalhatjuk, és fagráffal is bemutathatjuk.

A táblázat bal oldali oszlopában az élőlények nevét adtuk meg, az első sorban pedig számokkal jelöltünk egyes, rájuk jellemző morfológiai bélyegeket (szerveket, szervrészleteket). Az élőlények vagy rendelkeznek (1) vagy nem (0) ezekkel a morfológiai bélyegekkal.

morfológiai bélyeg fajnév	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.
68. balkáni gerle	1	1	1	1	1	0	1
69. csapó sügér	1	0	0	0	0	0	0
70. krokodil	1	1	1	1	0	0	1
71. foltos szalamandra	1	1	0	0	0	0	0
72. folyami ingola	0	0	0	0	0	0	0
73. házi egér	1	1	1	0	0	1	0
74. zöld gyík	1	1	1	0	0	0	1

Ugyanezeknek az élőlényeknek a leszármazási viszonyait mutatja a fagráf ábrája is. A fagráf a leszármazási viszonyokat a morfológiai bélyegek lehető legkevesebb változásával tudja magyarázni. Az adott élőlénycsoport mindig rendelkezik az ő ágán az összes elágazás előtti betűvel jelzett morfológiai bélyeggel. A fagráfon az elágazás előtt A–E betűvel jelölt morfológiai bélyegek megegyeznek a táblázatban 61.–67. számmal jelölt morfológiai bélyegekkal.

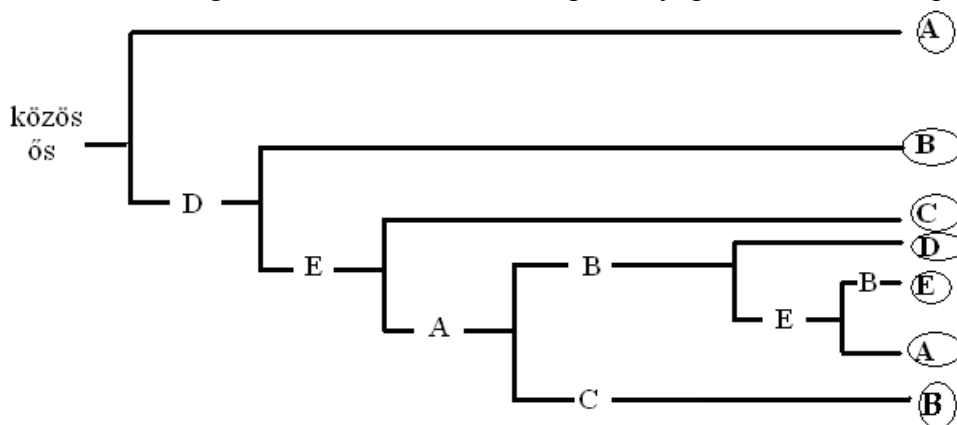
A táblázatban 61–67. számmal, a fagráfon pedig A–E betűvel jelölt morfológiai bélyegek:

- tüdő
- karom vagy köröm
- tejmirigy
- keményebb, meszes héjú tojások, a tojásban vastag fehérjeréteggel
- állkapocs
- toll
- béta-keratin, melyekkel a hüllők és a madarak rendelkeznek

Feladata az, hogy a számokat és a betűket egymásnak megfeleltesse.

A táblázat első oszlopában számmal jelölt élőlények számához (68–74-ig) a fagráf végső ágain látható, bekarikázott betűket kell megfeleltetni. (Az azonos betű különböző fajokat jelöl!)

A táblázat első sorában lévő számokat (61–67-ig) a fagráfon az elágazás előtt feltüntetett betűvel jelölt és a táblázat és a gráf között felsorolt morfológiai bélyegekkal kell összekapcsolnia.



TÁRSULÁSOK (9 PONT)

Sok évvel ezelőtt egy középhegység déli hegyoldalának bükkerdeiben nagyerejű szélvihar pusztított, a fák többsége kidőlt. A terület egy részét érintetlenül hagyták, másik részét kitisztították és lucfenyővel telepítették be.

75. Mi jellemzi az érintetlenül hagyott területet az első pár évben?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. Erőteljes lehet a talajerózió az esőzések alkalmával.
- B. Az r-stratégisták jelen vannak.
- C. A talajban szunnyadó bükkmakkok csírázásnak indulhatnak.
- D. Az aszpektusok nem vizsgálhatók.
- E. A gradációs folyamatok elemzésére biztosan kiválóan alkalmas az ilyen terület.

76. Milyen típusú növények jelenhetnek meg először az érintetlenül hagyott területen?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. Fénykedvelő növények.
- B. Degradációt jól tűrő fajok.
- C. Szárazságtűrő növények.
- D. A hőmérsékletingadozást nem tűrő növények.
- E. Megjelenik a betyárkóró.

77. Mi jellemző 5 év múlva az érintetlenül hagyott területre?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Sűrű bozótot képez a málna vagy a szeder.
- B. A lucfenyők termései kihajtanak.
- C. A talaj mikroorganizmusai közül elpusztulnak a gombák.
- D. A felnövekvő újulat nem záródott, ezért a terület még mindig gyomos.
- E. Biztosan hiányoznak a cserjék.

78. Mi látható 10 év elteltével az érintetlenül hagyott területen?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. Tömeges lehet a felújuló bükk.
- B. Az aljnövényzetben a fénykedvelő fajok mennyisége csökken.
- C. A humuszlebomlási folyamatok felgyorsulnak.
- D. A talajkolloidok mérete csökkent.
- E. Folyamatban van a szukcesszió.

79. Mi lesz jellemző 50-60 év múlva az érintetlenül hagyott területre?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A szukcesszió a klimaxtársulás, a bükkerdő irányába halad.
- B. Tovább nő a talajerózió veszélye.
- C. Uralkodók lesznek az r-stratégisták.
- D. Jellemző lesz az aljnövényzetben a fénykedvelő fajok jelenléte.
- E. A tavaszi aszpektusban a geofitonok lesznek az uralkodó fajok.

80. Mi lesz jellemző a telepített lucfenyvesre 25 év elteltével?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A talajbaktériumok helyett a mikorhizát alkotó gombák veszik át a talaj mikroorganizmusainak fő szerepét.
- B. Viszonylag csekély a virágos lágyszárúak faji diverzitása.
- C. A virágtalan lágyszárúak egyetlen faja sem képviselteti magát.
- D. Viszonylag gazdag a cserjék faji diverzitása.
- E. Visszatelepültek az eredetileg itt élő, védett lágyszárú növények.

81. Mi lesz jellemző mindkét erdőtípusra 150 év múlva?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Mindkét erdőben lesz korhadó fa.
- B. Mindkét erdőben az ott élő, jellemző növény- és állatfajok együttes száma közelítőleg azonos lesz.
- C. Mindkét erdőt veszélyeztetik a vadak.
- D. Mindkét erdő lehet nemzeti park területén.
- E. Mindkét erdőben jelentéktelen szerephez jutnak a lebontó szervezetek.

82. Egy őszi tanulmányút során a fakultációs diákok egy szép növényt találtak a tanösvény közelében. Meghatározták: a mezei katáng volt. Hol élhet ez a növény?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Vízparton.
- B. Bolygatott réteken.
- C. Cseres tölgyes gyepszintjében.
- D. Útszéleken.
- E. Bükkerdő gyepszintjében.

83. Melyik növénycsoportba sorolható be a mezei katáng?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Ernyős virágzatú.
- B. Fészkes virágzatú.
- C. Ajakos virágzatú.
- D. Bugavirágzatú.
- E. Pillangós virágzatú.

VEGYES GONDOLKODTATÓ FELADATOK (17 PONT)

84. Mely növényekről van szó?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

Az első növény virágai lilásak, forrtszirmúak, az öttagú csésze is forrt és csillag alakban a rendkívül mérgező bogyótermésen marad.

A második növény virágai aprók, öt fehér szirmuk van, illatosak, tavasz végén, a lombfakadás után, bogernyőt alkotva nyílnak, a belőlük fejlődő mélyvörös színű termések is csomókban állnak.

A harmadik növény földön kúszó haraszt, heverő szára villásan elágazó, a 1,5 m hosszúságot is elérheti.

- A. nadragulya, egybibés galagonya, kapcsos korpafű
- B. lilahagyma, gyermekláncfű, erdei pajzsika
- C. berkenye, vadrózsa, komló
- D. berkenye, gyermekláncfű, erdei pajzsika
- E. fekete hunyor, vadrózsa, borostyán

85. Mely állatokról van szó?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

Az első állatot, a madarat alapvetően három szín alkotja.

A második állat minden szárnyán egy-egy színes szemfoltot hord.

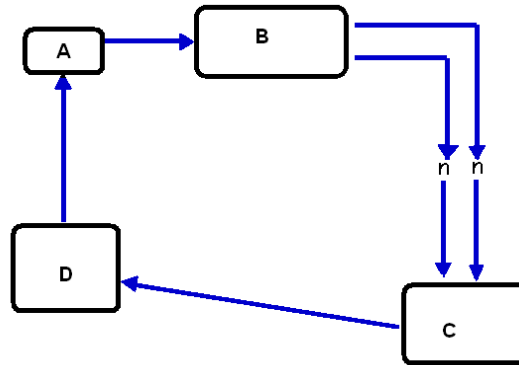
A harmadik egy ragadozó emlős, melynek torka és melltájéka narancssárga színű.

- A. szarka, rókalepke, nyest
- B. gyurgyalag, nagy éjjeli pávaszem, nyuszt
- C. bakcsó, nappali pávaszem, nyest
- D. fehér gólya, nappali pávaszem, nyuszt
- E. gyurgyalag, káposztalepke, nyest

86. Az alábbi diagram a bazídiomos gombák életmenetét mutatja be. Azonosítsa, hogy a betűk mekkora kromoszómakészletet jelentenek!

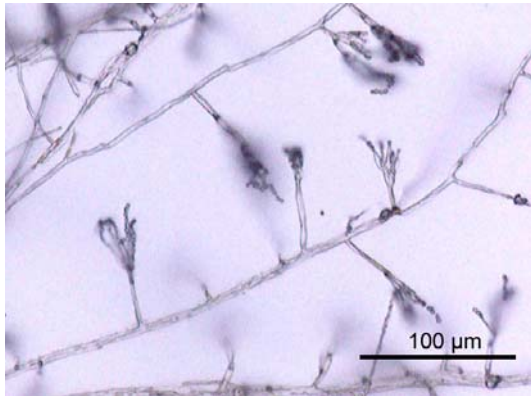
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A = n, B = n, C = 2n, D = 2n
- B. A = 2n, B = n, C = 2n, D = 2n
- C. A = 2n, B = 2n, C = n, D = n+n,
- D. A = n, B = n, C = n+n, D = 2n
- E. A = 2n, B = n, C = 2n, D = n



87. Melyik élőlényről készült az alábbi kép? Hányszoros a nagyítás?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



- A. bazídiomos gombáról és 500X
- B. tömlősgombáról és 500 X
- C. moszatgombáról és 200X
- D. tömlősgombáról és 200 X
- E. moszatgombáról és 500 X

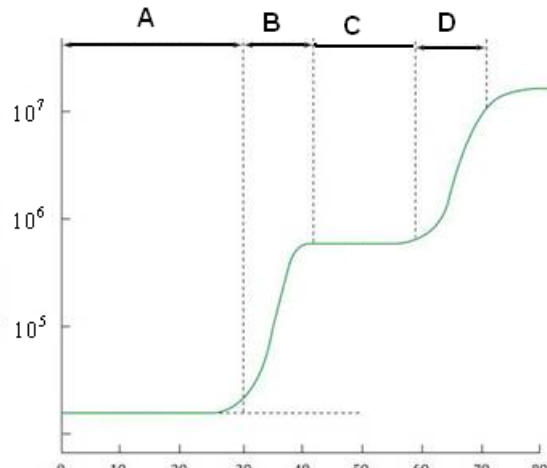
Forrás:

<http://www.answers.com/topic/fungus>
<http://faculty.clintoncc.suny.edu/faculty/michael.gregory/files/bio%20102/bio%20102%20lectures/fungi/fungi.htm>

88. Az ábra egy DNS tartalmú bakteriofág számát mutatja az idő (perc) függvényében, miután a megfelelő táptalajra helyezték.

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Két olyan időszak is látható, amikor a fágreszecskek intenzíven osztódnak
- B. Az ábra alapján valószínű, hogy a vírusok egyetlen sejtből szabadultak ki
- C. A „C” szakaszban a vírus DNS-ének replikációja történik
- D. Az „A” szakaszban a vírus DNS-e nem fertőz
- E. Az A és C szakaszban valószínűleg nem történik fehérjeszintézis



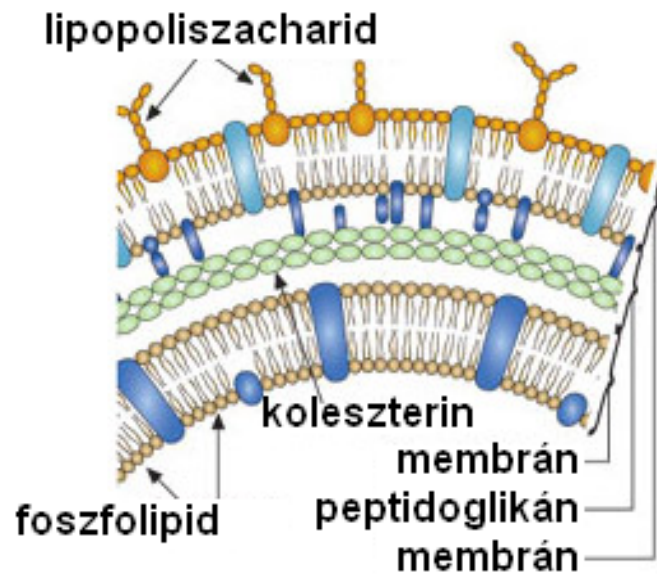
Forrás:

http://biology.swau.edu/faculty/nclasses/classes/B&V_Viral_Replication.htm

89. Tekintse meg az ábrát, amely egy Gram-negatív baktérium sejtplazmán kívüli bakteriális rétegeit mutatja be, azonban az egyik felirat hibás! Melyik?

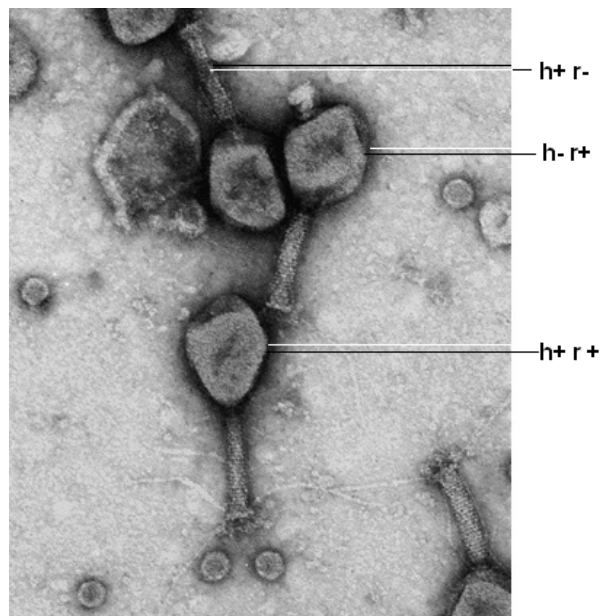
Válassza ki a hibás felirat betűjelét!

- A. A koleszterin felirat.
- B. A foszfolipid felirat.
- C. A lipopoliszacharid felirat.
- D. Az egyik membránfelirat.
- E. A peptidoglikán felirat.



90. Különböző genotípusú fágok keresztezésével rekombinánsok nyerhetők. Alfred Day Hershey a T2 fág tanulmányozása során dolgozta ki a fágok keresztezését. Két szülő törzset választott: h⁻ r⁺ és h⁺ r⁻ genotípussal. Tekintse meg az ábrát, majd oldja meg a feladatot!

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!



- A. A képen három különböző genotípusú fág fénymikroszkópos képe látható.
- B. A képen látható két fág, mint a szülői törzs egyedei hozhatták létre egy a képen is látható harmadik genotípusú fágot.
- C. A képen látható fágok bármelyike lehet rekombinációs folyamat eredménye.
- D. Azok a fágok, amelyeknek a feji részei közelebb helyezkednek el e képen nagyobb valószínűséggel rekombinálnak, mint azok amelyeknek a feji vége ennél távolabb helyezkednek el.
- E. A képen látható farokrész a vírus bizonyos életciklusában rövidebb.

91. Az alábbiak közül melyik meghatározások esetén helyes ez az összehasonlítást mutató táblázat?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

	X	Y
A	+	+
B	+	-
C	-	+
D	-/+	-

A. X = prokarióta

B. X = eukarióta

C. Y = eukarióta

D. D = kloroplasztisz

E. Y = prokarióta,

B = citoszkeleton

A = riboszóma

A = a DNS hisztonhoz kapcsolt

C = fotoszintetikus színanyag a plazmában szabadon

D = mitózis

C = kloroplasztisz

C = sejtmagvacska

92. Mit jelölhet az ábra?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
(Használja a 9. oldal táblázatát!)

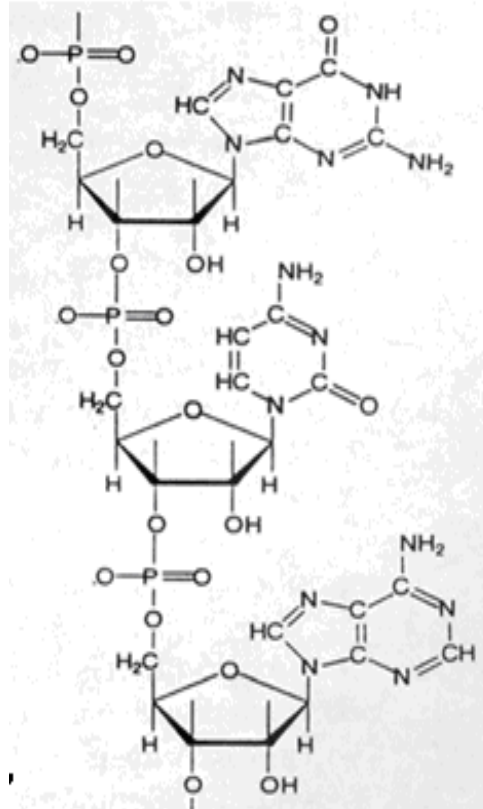
A. a glicin DNS kódját

B. a szerin kodonját

C. az alanin kodonját

D. a lizin antikodonját

E. a metionin DNS kódját



93. Melyiknek legnagyobb az ozmotikus nyomása?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A. 20 tömeg%-os maltózoldat

B. 20 tömeg%-os dezoxiribózoldat

C. 20 tömeg%-os ribózoldat

D. 20 tömeg%-os keményítődoldat

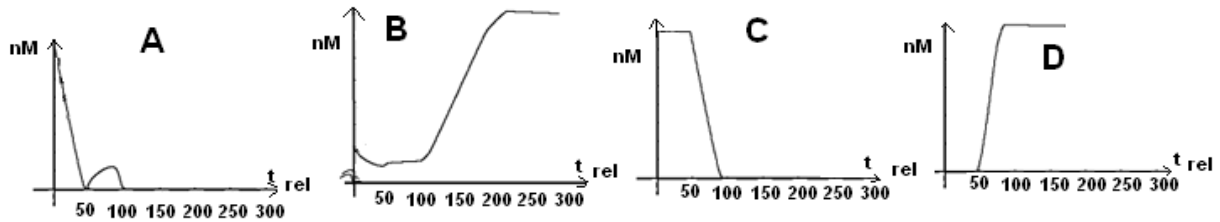
E. 20 tömeg%-os glükózoldat

94. Mely anyagok együttes koncentrációváltozását mutatják az ábrák?

Az alábbi diagramok az ATP, a laktóz, a glükóz és a laktóz felhasználásában szerepet játszó fehérje koncentrációinak a változását mutatják be az idő függvényében, miután az E. coli nevű baktériumot áthelyezték az energiaforrásként csak laktózt tartalmazó táptalajra.

Azonosítsa, hogy melyik diagram melyik vegyületnek a koncentrációváltozását mutatja be!

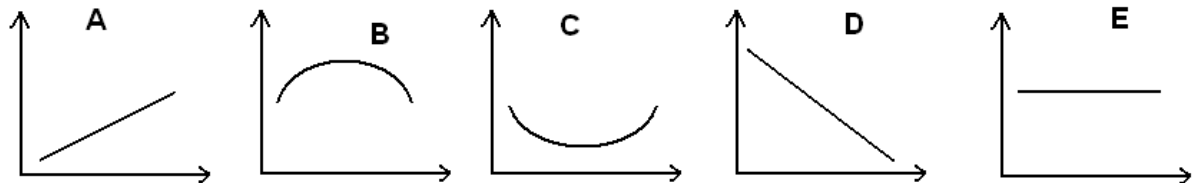
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



- | | | | |
|-----------------------|--------------------|-------------|-------------------|
| A. A = lac Z protein, | B = laktóz, | C = ATP, | D = glükóz |
| B. A = glükóz, | B = laktóz, | C = ATP, | D = lac Z protein |
| C. A = glükóz, | B = lac Z protein, | C = laktóz, | D = ATP |
| D. A = laktóz, | B = ATP, | C = glükóz, | D = lac Z protein |
| E. A = glükóz, | B = ATP, | C = laktóz, | D = lac Z protein |

95–97. Az ingerintenzitás logaritmusának, a receptorpotenciál (lokális vagy helyi potenciál) amplitúdójának, az akciós potenciál frekvenciájának és az akciós potenciál amplitúdójának az általános összefüggéseit mutatjuk be grafikonokon. A grafikonok vízszintes tengelye a független a függőleges tengelye a függő változó értékeire utalnak.

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



95. Melyik grafikon mutatja az ingerintenzitás logaritmusának és az akciós potenciál frekvenciájának összefüggéseit?

- A. B. C. D. E.

96. Melyik grafikon mutatja az ingerintenzitás logaritmusának és a receptorpotenciál (lokális vagy helyi potenciál) amplitúdójának összefüggéseit?

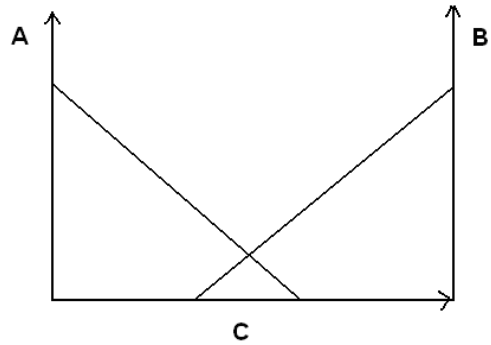
- A. B. C. D. E.

97. Melyik grafikon mutatja az ingerintenzitás logaritmusának és az akciós potenciál amplitúdójának összefüggéseit?

- A. B. C. D. E.

98. Az alábbi grafikon a vérplazma Ca^{2+} -szintjének és a vér parathormon- és kalcitoninszintjének összefüggéseit mutatja akut kísérleti körülmények között. Melyik sor mutatja a megfelelő feliratot?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

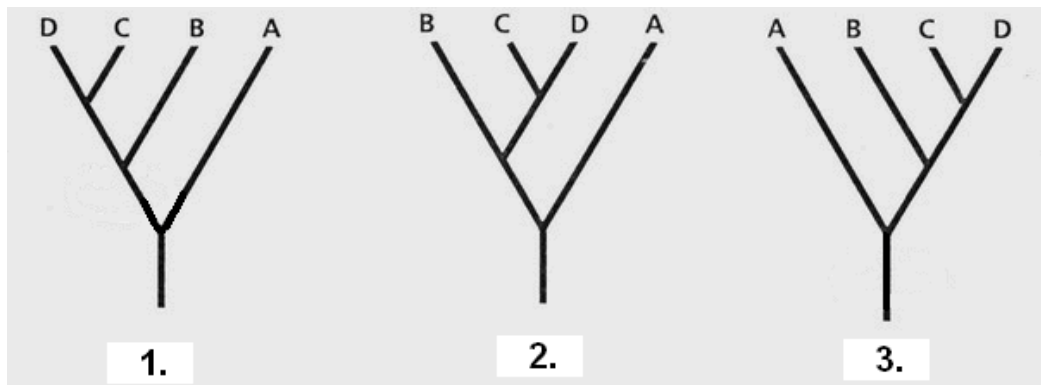


- A. A = kalcitoninkoncentráció, C = parathormonkoncentráció, B = plazma- Ca^{2+} -szint
 B. A = kalcitoninkoncentráció, B = parathormonkoncentráció, C = plazma- Ca^{2+} -szint
 C. C = kalcitoninkoncentráció, A = parathormonkoncentráció, B = plazma- Ca^{2+} -szint
 D. B = kalcitoninkoncentráció, A = parathormonkoncentráció, C = plazma- Ca^{2+} -szint
 E. C = kalcitoninkoncentráció, B = parathormonkoncentráció, A = plazma- Ca^{2+} -szint

99. A több közös, származtatott bélyeget felmutató élőlények egymással szorosabb kapcsolatban lévő csoportot alkotnak, mint azok, amelyek nem hordoznak ilyen bélyegeket. Az ily módon osztályozott élőlények közötti viszonyt egy elágazó, családfa jellegű ábrán, az úgynevezett kladogramon lehet a legjobban feltüntetni. A kladogrammal leírt törzsfa alapvető feltétele, hogy benne a kényszerű jellegváltozások száma minimális legyen. A jelenleg ismert adatainkból kiindulva ugyanis a törzsfejlődés rekonstruálásához a lehető legkevesebb kényszerű változást kell feltételeznünk. Melyik kladogram mutatja, hogy az A és D egymással legszorosabb kapcsolatban lévő csoportot alkotnak?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. az 1. kladogram
 B. a 2. kladogram
 C. a 3. kladogram
 D. az 1. és a 3. esetben ugyanolyan szoros a kapcsolat, de szorosabb, mint 2. esetben
 E. Mindegyikben ugyanolyan szoros a kapcsolat.



100. Radiokarbon módszerrel meghatározták egy csont korát. A szén 14-es izotópjának a felezési ideje 5730 év. Bomlása során stabil nitrogénné alakul át. A csontban a mérések szerint negyedannyi szén-14-es nuklid (izotóp) található, mint amennyi ennek a nuklidnak (izotópnak) a természetes előfordulási aránya. Mennyi idős ezek alapján a csont?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Kevesebb, mint 5730
- B. 5730
- C. 11460
- D. 17190
- E. Több mint 17190

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 |
| | 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 |
| | 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: