

I. Az örökítő anyag felfedezése

Az alábbi feladatokban az egy vagy több helyes választ kell kiválasztanod!

1. **Mendel** egyik legfontosabb meglátása az volt, hogy (1)
 - A. tiszta származéksorokat hozott létre, mielőtt a keresztezéseket elvégezte.
 - B. a tulajdonságokat meghatározott anyagi részecskék (faktorok) hordozzák, melyek megőrzik elkülönült, diszkrét jellegüket.**
 - C. a domináns jelleg elnyomja a recesszívet.
 - D. A meiózisban a kromoszómák hasonló módon viselkednek, mint a faktorok.

2. **Theodor Boveri és Walter S. Sutton** megalkották az öröklődés kromoszómaelméletét, melynek az a lényege, hogy (1)
 - A. a kromoszómák a sejtmagban foglalnak helyet.
 - B. a gének a kromoszómákon helyezkednek el.**
 - C. a kromoszóma ugyanazt a genetikai információt hordozza, mint a gén.
 - D. a meiózis során a kromoszómapárok egymástól függetlenül válnak szét.

3. **Sir Archibald Gerrod** (2)
 - A. sikeresen kezelte az alkaptonúriában szenvedő betegeket.
 - B. meglátta a kapcsolatot egy enzim hiánya és egy hibás gén között.**
 - C. Felismerte, hogy az alkaptonúriában szenvedő betegeknek örökletesen hiányzik az az enzimük, amely a homogentizinsav lebontásáért lenne felelős.**
 - D. meggyőző kísérletekkel is alátámasztotta az egy gén–egy enzim teóriáját.

4. **Beadle és Tatum** a *Neurospora crassa*-val végzett kísérletsorozatban (2)
 - A. bebizonyította, hogy az enzimek röntgensugárzással is roncsolhatók.
 - B. felfedezte az auxotróf mutációt.
 - C. kísérletesen is bebizonyította, hogy egy mutáns gén egy hibás enzimet eredményez.**
 - D. röntgensugárzással olyan mutáns vonalakat hozott létre, melyek egy enzim hiánya miatt nem tudtak valamilyen aminosavat előállítani maguknak.**

5. **Az auxotróf mutánsok** (2)
 - A. csak teljes táptalajon tudnak fejlődni, mert minden aminosavat készen kell hogy kapjanak.
 - B. azt az aminosavat vagy vitamint, amelyet nem tudnak szintetizálni, készen kell hogy kapják a táptalajban.**
 - C. nem képesek egy bizonyos aminosavat vagy vitamint szintetizálni maguknak**
 - D. minimál táptalajon tudnak csak fejlődni.

6. Melyek voltak az alábbiak közül az örökítő anyaggal szembeni legfontosabb elvárások? (2)
 - A. A molekulaszervezet hibáit ki kell tudnia javítani.
 - B. Képesnek kell lennie arra, hogy megduplázódjon.**
 - C. Hővel szemben ellenállóan kell lennie, hogy ne történjen semmilyen mutáció.
 - D. Képesnek kell lennie arra, hogy nagy mennyiségű információt hordozzon.**

7. Miért volt a fehérje esélyesebb jelölt az örökletes információ hordozására, mint a DNS?
(3)
- A. A fehérje 20 féle aminosavból épül fel, ami határtalan kombinációs lehetőséget adhat információ tárolására.
 - B. A kromoszóma nukleinsav-tartalma sokkal kevesebb, mint a fehérjetartalma.
 - C. A kromoszóma fehérjét is tartalmaz, amely mintaként szolgálhat a többi fehérje szintéziséhez.
 - D. A nukleinsav összetétele túl egyszerűnek tűnt ahhoz, hogy nagy mennyiségű információt tároljon.
8. A Griffith kísérlet meglepő eredménye az volt, hogy a hővel előlt S (virulens) törzs és az élő R törzs baktériumainak keverékével beoltott egerek tüdőgyulladásban elpusztultak és élő S baktériumokat izoláltak a tetemekből. Az alábbiak közül melyek a kísérlet eredménye alapján levonható helyes következtetések? (2)
- A. A hővel előlt S baktériumok jelenlétében az R baktériumok átalakulnak poliszacharid tokkal rendelkező S baktériumokká.
 - B. Genetikai információt hordozó molekula jutott át az elpusztult S baktériumokból az R baktériumokba.
 - C. A DNS felelős az átvitt genetikai információért, mert a fehérje biztos denaturálódott a hőkezelés során.
 - D. Az élő R baktériumok a sejtfalukon keresztül vették fel azokat a DNS-darabokat, melyek a tok szintéziséért felelős géneket tartalmazták.
9. A transzformációért felelős molekula azonosítását Oswald Avery, Colin McLeod és Maclyn McCarty végezték el. Az alábbi állítások közül melyik NEM helyes a kísérlettel kapcsolatban? (1)
- A. Sejtmentes kivonatot készítettek a virulens S baktériumtenyészetből, melyet külön kémcsövekben RNS, DNS és fehérjeemésztő enzimmel kezeltek.
 - B. A különböző enzimekkel kezelt S sejtmentes kivonatot R baktérium szuszpenziókhöz keverték.
 - C. Csak abban az esetben kaptak transzformáns élő S baktériumokat, amennyiben a DNÁzsal kezelt sejtmentes kivonatot keverték az R baktériumokhoz.
 - D. A kísérlet eredményei alapján egyértelművé vált, hogy csak DNS jelenlétében történik transzformáció, tehát a DNS hordoz genetikai információt.

Igaz-hamis állítások

Hershey és Chase kísérlete szolgáltatja a végső bizonyítékot arra, hogy a DNS az örökítő anyag. **Az alábbi állításokról dönts el, hogy IGAZ (I) vagy HAMIS (H)!**

10. A kísérlet előkészítő fázisában olyan T2 fágokat állítottak elő, melyek DNS-ét radioaktív foszforral (P) jelölték, valamint olyan T2 fágokat, melyeknek a fehérjeköpenyét jelölték radioaktív kénnel (S). **IGAZ**
11. Amikor radioaktív foszforral (P) jelölt fággal fertőzték a baktériumokat, rázás és centrifugálás után csak a felülúszóban mutattak ki radioaktivitást. **HAMIS**

12. A radioaktív kénnel (S) jelölt T2 fággal történő fertőzés után a centrifugált kémcsőnek csak a felülúszójában mutattak ki radioaktivitást. **IGAZ**
13. Az eredményekből azt a következtetést lehet levonni, hogy a baktériumsejtbe a DNS jutott be, tehát a DNS felelős a genetikai információ továbbadásáért. **IGAZ**
14. Amennyiben a radioaktív kénnel jelölt vírusokat tovább tenyésztjük, a radioaktivitás a következő generációkban is — természetesen csökkenő mértékben — kimutatható lenne. **HAMIS**
15. Amennyiben a radioaktív foszforral jelölt vírusokat tovább tenyésztjük, a radioaktivitás a következő generációkban is — természetesen csökkenő mértékben — kimutatható lenne. **IGAZ**

A DNS szerkezete

Az alábbi feladatokban az egy vagy több helyes választ kell kiválasztanod!

16. Milyen pirimidin bázisok vesznek részt a DNS felépítésében? (2)
- A. Adenin
 - B. Citozin**
 - C. Uracil
 - D. Timin**
 - E. Guanin
17. Az alábbiak közül melyek a DNS nukleotidok építőelemei? (3)
- A. Foszforsav**
 - B. Ribóz
 - C. Dezoxiribóz**
 - D. Szerves bázis**
18. Milyen kötéssel kapcsolódik egymáshoz két nukleotid? (1)
- A. Hidrogénhid kötésekkel
 - B. Foszfodiészter kötéssel**
 - C. N-glikozidos kötéssel
 - D. Peptidkötéssel
19. Milyen csoport van a nukleotid lánc 3' végén (1)
- A. Foszfátcsoport
 - B. Aminocsoport
 - C. Hidroxilcsoport**
 - D. Ketocsoport
20. A röntgendiffrakciós vizsgálatok alapján megállapítható volt, hogy (2)
- A. a bázisok gyűrűje által meghatározott sík a molekula hossz tengelyére merőleges.
 - B. a DNS egy hosszú vékony molekula, amely spirálisan fel van tekeredve egy képzeletbeli hengerpalást mentén.**
 - C. a két szál antiparallel.
 - D. a hélix/henger átmérője 2 nm.**

21. A modell építése során Watson és Crick fedezték fel, hogy (3)
- A. a hélix egy teljes menetének magassága 3,4 nm.
 - B. a két szál egymással ellentétes irányban fut.**
 - C. egy teljes fordulat 10 bázispár hosszú.
 - D. a bázisok a spirál belseje felé néznek.**
 - E. A két szál komplementer.**
22. A DNS szerkezetének melyik tulajdonsága alapján tudott Watson és Crick a molekula megkettőződésének mechanizmusára is javaslatot tenni? (1)
- A. A két szál antiparallel.
 - B. Purin bázissal szemben mindig egy pirimidin bázis állhat.
 - C. Az A-T és G-C bázispárosodási szabály miatt a két szál komplementer. Az egyik szál bázisrendje meghatározza a másikat.**
 - D. A bázisok a spirál belseje felé néznek

II. DNS-szintézis

Igaz—hamis állítások

A szemikonzervatív modell mellett a kísérleti bizonyítékot **Matthew Meselson és Franklin Stahl** szolgáltatta. **Az alábbi állításokról dönts el, hogy IGAZ (I) vagy HAMIS (H)!**

23. A nehéz ^{15}N izotóp a DNS nukleotid mindhárom összetevőjébe beépül. **HAMIS**
24. A centrifugális erő hatására kialakuló cézium-klorid sűrűséggradiensben a DNS molekula addig vándorol, amíg a környező cézium-klorid oldattal meg nem egyezik a sűrűsége. **IGAZ**
25. A nehéz ^{15}N izotópon felnőtt és a normál ^{14}N izotóp tartalmú tápoldatba átoltott baktériumokból 20 perccel az átoltás után DNS-t izoláltak és sűrűséggradiensben centrifugálták. A minta a nehéz és könnyű sávok között elhelyezkedő átmeneti sűrűségű sávot adott. **IGAZ**
26. A második osztódási ciklusban (40 perccel az átoltás után) vett minta egy könnyű, egy átmeneti és egy nehéz sávot adott. **HAMIS**
27. A további replikációs ciklusokban szintén egy átmeneti és egy könnyű sáv jelenik meg, de az átmeneti sáv részaránya egyre kevesebb. **IGAZ**

Négyféle asszociáció

- A. Topoizomeráz
- B. Helikáz
- C. Prizmáz
- D. Egyik sem

28. A DNS-templáttal komplementer rövid RNS-szálat, egy ún. primert szintetizál, amire azért van szükség, mert a DNS-polimeráz III csak duplaszálú nukleinsavhoz képes kötődni. **C**
29. Elvágja a DNS egyik szálát, hogy az ki tudjon tekeredni és ezzel csökkenjen a DNS szuperhelikális szerkezete. A láncvégeket ezután foszfodiészter kötéssel egymáshoz kapcsolj. **A**
30. A replikációs villában halad előre és szétválasztja a DNS két komplementer szálát. **B**

Négyféle asszociáció:

- A. Vezető szál
 - B. Követő szál
 - C. Mindkettő
 - D. Egyik sem
31. Az DNS-polimeráz III végzi a szintézist. **C**
32. A szintézis 5'—3' irányban halad. **C**
33. A DNS-polimeráz III folyamatosan tudja szintetizálni. **A**
34. A DNS-polimeráz III csak egy rövid RNS-primer segítségével tud a templát DNS-szállhoz kapcsolódni. **C**
35. A DNS-polimeráz III csak rövid Okazaki fragmentek formájában tudja szintetizálni. **B**
- A. DNS-polimeráz III
 - B. DNS-polimeráz IGAZ
 - C. Mindkettő
 - D. Egyik sem
36. Csak 5'—3' irányba tudja a templát DNS-szál alapján szintetizálni a komplementer szálát. **A**
37. A saját maga által hibásan beépített nukleotidokat kivágja és helyeset épít be helyette, mielőtt tovább lép (proofreading funkció). **A**
38. Az Okazaki fragmentumokat szintetizálja. **D**
39. Az RNS primereket szintetizálja. **D**
40. Az RNS primer nukleotidjait eltávolítja és DNS nukleotidokat épít be helyette. **B**
- A. Prokarióta DNS-replikáció
 - B. Eukarióta DNS-replikáció
 - C. Mindkettő
 - D. Egyik sem
41. Egyetlen replikációs origója van. **A**
42. A DNS-polimeráz lassabban szintetizálja a DNS-t. **B**
43. Több ezer replikon formájában szintetizálódik. **B**
44. A replikációs buborékban a két replikációs villa ellentétes irányban halad. **C**
45. Két egymásba hurkolódó cirkuláris DNS keletkezik, melyeket DNS-topoizomeráz választ szét. **A**

Igaz-hamis állítások

A DNS javító/repair mechanizmusaival kapcsolatos állításokról **döntsd el, hogy IGAZ (I) vagy HAMIS (H)!**

46. A proofreading javítást a DNS-polimeráz III végzi 3'—5' exonukleáz aktivitása révén. **IGAZ**
47. A DNS-polimeráz proofreading javítása azt jelenti, hogy a polimeráz ki tudja vágni a szintetizálódó szálba legutoljára beépített hibás nukleotidot és egy komplementer bázisú nukleotidot épít be helyette. **IGAZ**
48. A DNS-polimeráz még a proofreading funkciójával együtt is minden százszázadik bázist hibásan építi be. **HAMIS**
49. A mismatch javító enzim a DNS-polimeráz III által a DNS-ben hagyott hibás bázispárokat (mismatches) javítja. **IGAZ**
50. A mismatch enzim mindig a metilálatlan DNS-szál alapján javítja a metilált szálát. **HAMIS**
51. Az exciziós javító enzim a mutagén hatásra kialakuló DNS szerkezeti hibákat javítja ki. **IGAZ**
52. Az UV sugárzás hatására kialakuló timin diméreket a mismatch javító enzim fedezi fel és vágja ki. **HAMIS**
53. A xeroderma pigmentosum bőrbetegséget az exciziós javító enzim örökletes hibája okozza, így az UV hatásra keletkező mutációkat a bőrben nem tudja javítani. **IGAZ**
54. A javító enzimek által kivágott szakaszokat a DNS-polimeráz IGAZ tölti ki helyes nukleotiddal. **IGAZ**
55. A DNS-polimeráz III által hibásan beépített, majd kicserélt nukleotid foszfodiészter kötését is a ligáz enzim alakítja ki. **HAMIS**

III. DNS-RNS-fehérje prokarióta

Az alábbi feladatokban az egy vagy több helyes választ kell kiválasztanod.

56. Az információ áramlása a sejtben a centrális dogma alapján:
- RNS—DNS—fehérje
 - DNS—fehérje—RNS
 - DNS —RNS—fehérje**
 - RNS—fehérje—DNS
57. A transzkripció során ...
- az mRNS szál alapján egy komplementer bázissorendű DNS szintetizálódik.
 - a templát DNS-szál alapján egy komplementer bázissorendű RNS szintetizálódik.**
 - a templát DNS-szál bázissorrendje alapján egy ennek megfelelő aminosavsorrendű RNS szintetizálódik.
 - az RNS-szál bázissorrendje alapján egy ennek megfelelő aminosavsorrendű fehérje szintetizálódik.
58. A transzláció során ...
- a templát DNS bázissorrendje alapján egy meghatározott aminosavsorrendű fehérje szintetizálódik.
 - az mRNS-szál bázishármasai szerint egy meghatározott aminosavsorrendű fehérje szintetizálódik**
 - a templát DNS-szál alapján egy komplementer bázissorrendű RNS-szál szintetizálódik.
 - az mRNS bázissorendje alapján egy meghatározott aminosav sorrendű DNS-szál szintetizálódik.
59. A kodonszótár
- a nem templát DNS-szál (értelmes szál) bázishármasait tartalmazza
 - a templát DNS-szál bázishármasait tartalmazza.
 - az mRNS bázishármasait tartalmazza.**
 - egyiket sem a felsoroltak közül.
60. A genetikai kód egyértelmű, ami azt jelenti, hogy
- egy adott kodon mindig csak egyféle aminosavat kódolhat.**
 - egy aminosavat mindig csak egy bázishármas kódolhat.
 - egy aminosavat több bázishármas is kódolhat
 - minden egyes kodon meghatároz egy aminosavat.
61. A genetikai kód degenerált, ami azt jelenti, hogy
- egy kodon több aminosavat is kódolhat.
 - egy aminosavat több kodon is kódolhat.**
 - nem minden kodonnak felel meg egy aminosav.
 - nem minden aminosavnak van kódja.
62. A kodon vesszőmentes, ami azt jelenti, hogy
- a bázishármasok nem fednek át.
 - két egymást követő bázis nem kódolhatja ugyanazt az aminosavat.
 - a bázishármasok egymás után helyezkednek el.

- D. **két egymást követő triplet között nem marad ki nukleotid.**
63. A genetikai kód átfedésmentes, ami azt jelenti, hogy
- minden triplet három egymást követő nukleotidból áll.
 - két egymást követő kodonnak nem lehet közös nukleotidja.**
 - a tripletok egymás után helyezkednek el az mRNS-en.
 - A tripletok között nincs olyan nukleotid, amely ne lenne valamelyik triplet része.
64. Az mRNS bázissorrendjét csak meghatározott leolvasási keretben lehet a fehérjeszintézis során leolvasni,
- mert ha a keret eltolódik a tRNS-ek nem tudnak komplementer antikodon-kodon párokat alkotni.
 - mert különben a riboszóma nem tud az mRNS-en továbblépni.
 - mert különben olyan tripletok jönnek létre, melyek nem kódolnak aminosavakat.
 - mert a keret szabja meg, hogy a bázisokat mely hármas egységekben kell leolvasni ahhoz, hogy helyes aminosavakat kódoljanak.**
65. A genetikai kód univerzális, mert
- minden élőlényben bázishármasok határozzák meg az aminosavakat.
 - az élőlények túlnyomó részében az egyes aminosavakat ugyanazok a kodonok kódolják.
 - minden élőlényben ugyanazt az aminosavat, ugyanaz a kodon határozza meg.**
 - minden élőlény genetikai anyaga a DNS.
66. Egy prokarióta transzkripció egység (2)
- áll egy promóterből, struktúrgénből és terminátorból.**
 - promóter szakaszáról is mRNS íródik át.
 - struktúrgénjei egy policisztronos mRNS-be íródnak át, amelyről különálló fehérjék szintetizálódnak.**
 - mindig csak egy struktúrgént tartalmaz.
67. A policisztronos transzkripció egységben (2)
- egy promóterről íródnak át az egymás után rendezett struktúrgének.**
 - minden génnek külön promótere van, amelyről az átírás elindul.
 - nincs szükség terminátorra.
 - a struktúrgénekről egy hosszú (policisztronos) mRNS készül, amiről viszont különálló fehérjék szintetizálódnak.**
68. A prokarióták esetében az elsődleges átírat/mRNS több nukleotidot tartalmaz, mint a róla szintetizálódó fehérje aminosavainak száma alapján várható lenne. Ennek magyarázata az, hogy (2)
- a prokarióta mRNS-ek is tartalmaznak intron szakaszokat, melyek nem kódolnak aminosavakat.
 - a prokarióta mRNS-ek 5'UTR régiói nem fordítódnak le aminosavakra, viszont tartalmaznak olyan bázisszekvenciákat, melyeket a riboszómát felépítő rRNS ismer fel.**
 - az mRNS-en a START és STOP kodonok nem kódolnak aminosavakat.
 - a prokarióta mRNS 3'UTR régiója sem fordítódik le aminosavakra.**

Az alábbi állításokról dönts el, hogy IGAZ (I) vagy HAMIS (H)!

69. A prokarióta transzkripció és transláció kapcsolatosan zajlik, ami a kromoszóma-poliszóma formátumot hozza létre. **IGAZ**
70. A prokariótákban külön RNS-polimeráz írja át az mRNS, tRNS és rRNS molekulákat. **HAMIS**
71. A prokarióta RNS-polimeráz a szigma faktor segítségével a promóter meghatározott bázisszekvenciáihoz kapcsolódik, ami lehetővé teszi, hogy a kezdőpontnál kezdje micsoda? Alany!hiányzik meg az mRNS szintézist. **IGAZ**
72. A szigma faktor a lánchosszabbításhoz is nélkülözhetetlen. **HAMIS**
73. A prokarióta RNS polimeráz nem képes közvetlenül a DNS promóter szakaszához kötődni. **HAMIS**
74. A prokarióták esetében a transzkripciós egység terminátor szakaszáról olyan RNS szekvencia íródik át, amely leválasztja az RNS-t a DNS-ről és ezzel befejeződik a transzkripció. **IGAZ**
75. A prokarióták esetében a terminátor szakasz már nem íródik át az mRNS-re. **HAMIS**
76. Amennyiben a tRNS nem az antikodonjának megfelelő aminosavat szállítja, a rossz aminosav nem épül be a polipeptidláncba. **HAMIS**
77. A helyes tRNS–aminosav párok kialakítása nélkül a komplementer antikodon-kodon kapcsolódás nem vezetne a kodon által meghatározott aminosav polipeptidláncba építéséhez. **IGAZ**
78. A prokarióta fehérjeszintézis lánckezdésének fontos lépése a START kodon megkeresése, melyben az mRNS–rRNS komplementer bázispárosodás meghatározó szerepet játszik. **IGAZ**
79. A fehérjeszintézis láncnövekedési szakaszában a transzlokáció során a riboszóma együtt mozdul el a hozzá kapcsolódó tRNS-sel. **HAMIS**
80. A láncnövekedési szakaszában minek a ?fehérjeszintézis?birtok hiányzik a peptidkötés kialakítását az enzimként működő riboszómális RNS (ribozim) katalizálja. **IGAZ**
81. Csak az eukarióta sejtekben találkozunk poliszómákkal, melyek az mRNS-hez egymás után kapcsolódó riboszómák lánc. **HAMIS**
82. A poliszómákban a riboszómákon szintetizálódó fehérjeláncok annál hosszabbak, minél távolabb kerülnek a START kodontól. **IGAZ**

Az alábbiakban az egy helytelen megoldást kell kiválasztanod!

83. Melyik állítás NEM igaz a tRNS-re?
- A tRNS közvetít az mRNS kodonjai és az aminosavak között.
 - A tRNS a komplementer bázispárok alapján ismeri fel antikodonjával a kodont.
 - A kodon–antikodon egyezés már önmagában is elég ahhoz, hogy a kodonnak megfelelő aminosav épüljön be a polipeptid láncba.**
 - A tRNS 'L' alakú térformát tud felvenni, amelyet a szálon belüli komplementer bázisok közötti hidrogénhidak stabilizálnak.
84. Melyik állítás NEM igaz a riboszómákra?
- A riboszóma RNS alkotója (rRNS) teszi lehetővé, hogy a riboszóma az mRNS-hez és a tRNS-hez kötődjön.
 - Az aminosavak közötti peptidkötéseket a riboszóma enzimfunkcióval rendelkező fehérjealkotója katalizálja.**
 - Prokariótákban a riboszóma kis alegysége az rRNS segítségével ismeri fel az mRNS 5' UTR szakaszán azt a bázisszekvenciát, amelyhez kötődnie kell.
 - Az eukarióta és prokarióta riboszómák egyaránt fehérjéből és rRNS-ből épülnek fel.
85. Melyik állítás NEM igaz az aminosav-aktiváló enzimre?
- Az aminosav-aktiváló enzim egy nagy energiájú kötéssel kapcsolja össze a helyes tRNS–aminosav párokat.
 - Az aminosav-aktiváló enzim specifikusan ismeri fel az egymáshoz tartozó aminosav–tRNS párokat.
 - Egy aminosavhoz csak egy adott antikodonnal rendelkező tRNS rendelhető.**
 - A húsz aminosav mindegyikéhez létezik egy specifikus aminosav-aktiváló enzim.
86. Melyik állítás NEM igaz a fehérjeszintézis láncnövekedési ciklusára?
- A kodon–antikodon kapcsolat a riboszóma 'A' helyén alakul ki.
 - A peptidkötés a P-helyet elfoglaló tRNS-hez kapcsolódó láncvégi aminosava NH₂ csoportja és az A-helyre beérkező új aminosav COOH csoportja között alakul ki.**
 - A transzlokáció során a riboszóma egy bázishármasnyit mozdul az mRNS mentén, de a polipeptidláncot tartó tRNS antikodonjával az mRNS kodonjához rögzülve marad.
 - Minden láncnövekedési ciklusban egy aminosavval hosszabbodik a polipeptid lánc.
87. Melyik állítás NEM igaz a fehérjeszintézis láncbefejezési fázisára?
- A STOP kodonhoz nincs komplementer antikodonnal rendelkező tRNS, tehát aminosavat sem kódol.
 - A STOP kodont egy fehérjefaktor ismeri fel, amely a polipeptid utolsó aminosava és a tRNS közötti észterkötést hidrolizálja és ezzel leválasztja a polipeptidláncot a tRNS-ről.
 - A STOP kodonnál a riboszóma leválik az mRNS-ről, viszont a riboszóma két alegysége együtt marad és így kapcsolódik a következő mRNS-hez.**
 - A láncbefejezés akkor következik be, amikor a STOP kodon a riboszóma A-helyére kerül.
88. Melyik állítás NEM igaz az eukarióta mRNS érésével kapcsolatban?
- Az 5' cap az mRNS 5' végéhez kapcsolt módosult nukleotid, amely megvédi az mRNS-t a nukleázok emésztő hatásától
 - A 5' cap képződés még az mRNS szintézis alatt játszódik.

- C. A poli-A farok az mRNS 3' végéhez szintetizált adenin bázist tartalmazó nukleotidlánc, amely segíti az mRNS transzportját a sejtmagból a citoplazmába.
D. A poli-A farok segíti az mRNS-t a riboszómához történő kötődésében.

89. Melyik állítás **NEM** igaz a splicing mechanizmussal kapcsolatban?
 A. Az eukarióta gének(DNS) és elsődleges átírataik egyaránt tartalmazzák a fehérjét nem kódoló intron szakaszokat.
 B. **. A exonok összekapcsolását a 'sznörp' részecskék fehérjerésze végzi.**
 C. Az intronok 5' és 3' végén található splicing helyeket a 'sznörp' részecskék RNS komponense ismeri fel és vágja ki.
 D. A nem kódoló intron szakaszok a pre-mRNS-ből vágódnak ki a splicing nevű folyamatban.

Négyféle asszociáció

- A. Prokarióta transzkripció
 B. Eukarióta transzkripció
 C. Mindkettő
 D. Egyik sem
90. Az RNS-polimeráz képes közvetlen kötődni a DNS-hez. **A**
 91. A RNS-polimeráz a promóter régió meghatározott bázisszekvenciáihoz kapcsolódik, mielőtt az átírást megkezdi. **C**
 92. Az RNS-polimeráz csak különböző iniciációs faktorok közvetítésével tud a promóterhez kapcsolódni. **B**
 93. A promóter specifikus szekvenciái határozzák meg az átírás kezdőpontját. **C**
 94. A promótertől távol elhelyezkedő szabályozó elemekhez kötődő szabályozó transzkripciós faktorok (aktivátor) is szükségesek az aktív transzkripcióhoz. **B**
 95. A promóter régió része a TATA box, amelyhez a TATA-kötő fehérje és más, általános/obligát transzkripciós faktor kötődnek. **B**
 96. A szigma faktor segítségével ismeri fel a promóter specifikus szekvenciáit. **A**
 97. A promótertől több ezer bázispárra elhelyezkedő szabályozó elemekhez kötődő szabályozó transzkripciós faktorok a DNS visszahajlásával tudnak kapcsolódni a promóterhez kötődő általános transzkripciós faktorokhoz és így tudják az átírás ütemét fokozni. **B**
 98. A gének átírását a kromatin szerkezete jelentős mértékben befolyásolja. **B**
 99. Három különböző RNS-polimeráz írja át az mRNS, tRNS és az rRNS géneket. **B**
- A. Prokarióta fehérjeszintézis
 B. Eukarióta fehérjeszintézis
 C. Mindkettő
 D. Egyik sem
100. Az mRNS-szintézissel (térben és időben) kapcsolatosan játszódik le. **A**
 101. A riboszóma kis alegysége a hozzákapcsolódó met-tRNS-el az 5'cap struktúra segítségével kapcsolódik az mRNS-hez. **B**

102. A riboszóma kis alegysége a riboszómális RNS és mRNS (Shine –Dalgarno szekvencia) komplementer szakaszai révén kapcsolódik az mRNS-hez a fehérjeszintézis iniciációjakor. **A**
103. A transzkripciótól (térben és időben) elkülönítve, a citoplazmában játszódik le. **B**
104. Iniciáció, elongáció és termináció szakaszokra oszthatók. **C**
105. A START kodon lokalizálásában elsősorban a met-tRNS játszik fontos szerepet, amely antikodonjával keresi meg a komplementer START kodont. **B**

A génexpresszió szabályozása prokariótákban

Az alábbi feladatokban az egy vagy több helyes választ kell kiválasztanod!

106. A laktóz operon egy induktív operon mert (1)
- A. . egy represszor fehérjén keresztül történik a gének átírásának szabályozása.
 - B. e laktóz hiánya beindítja azoknak a géneknek az átírását, melyek enzimtermékei részt vesznek a laktóz anyagcseréjében.
 - C. **e laktóz jelenléte beindítja azoknak a géneknek az átírását, melyek enzimtermékei részt vesznek a laktóz anyagcseréjében.**
 - D. a represszor fehérje indukálja a struktúrgének átírását.
107. A laktóz operon egy szabályozható transzkripció egység, mert (2)
- A. **a promóter és a struktúrgének között egy operátorszakasz található, melyhez a represszor fehérje kötődése meg tudja akadályozni a struktúrgének átírását.**
 - B. mert három struktúrgén is tartozik hozzá.
 - C. **mert a laktóz kötődése a represszorhoz lehetővé teszi a struktúrgének átírását.**
 - D. mert a represszor molekula konstitutívan termelődik.
108. A triptofán operon (2)
- A. egy represszor fehérjén keresztül szabályozható, amelyhez ha a triptofán hozzákapcsolódik, már nem tud az operátorhoz kötődni.
 - B. **egy policisztronos transzkripció egység, amelyben egy promóter irányítása alatt a triptofán szintézisében résztvevő enzimek génjei alkotják a struktúrgéneket.**
 - C. **egy represszálnak operon, mert a feleslegben lévő triptofán le tudja állítani a saját szintézisében résztvevő enzimek termelését.**
 - D. lehetővé teszi, hogy csak a triptofán jelenlétében íródjanak át a struktúrgének.

Az alábbi állításokról dönts el, hogy IGAZ (I) vagy HAMIS (H)!

109. A regulátor gén konstitutívan termeli a represszor fehérjét, amely laktóz nélkül nem tud az operátor régióhoz kapcsolódni. **HAMIS**
110. A konstitutív génexpresszió azt jelenti, hogy a gén folyamatosan, azonos ütemben átíródik mRNS-re és az mRNS alapján fehérjék szintetizálódnak. **IGAZ**
111. A konstitutívan működő géneknek nem szabályozhatók és ezért promóterük sincs. **HAMIS**
112. A policisztronos mRNS-ben minden gén rendelkezik egy külön START és STOP kodonnal, ahol a fehérjeszintézis elkezdődik és befejeződik. **IGAZ**

113. Laktóz jelenlétében a represszor fehérje összekapcsolódik a laktózzal és ez a fehérje térszerkezetét úgy változtatja meg, hogy a represszor már nem tud az operátorhoz kapcsolódni. **IGAZ**
114. A 'sznörp' részecskék más fehérjékkel együtt alkotják a spliceoszómát. **IGAZ**
115. Az intronokat tartalmazó éretlen pre-mRNS elhagyja a sejtmagot, de riboszómák már nem kapcsolódnak hozzá. **HAMIS**
116. Az exonok kivágását és a szomszédos 3' és 5' exon végek közötti foszfodiészter kötés kialakítását a 'sznörpök'/spliceoszóma RNS komponense (mint RNS enzim) katalizálja. **IGAZ**
117. A splicing helyek mutációja nem jelenik meg az exonokban, így a fehérjék elsődleges szerkezete változatlan marad. **HAMIS**

Négyféle asszociáció:

- A. Laktóz operon
 - B. Triptofán operon
 - C. Mindkettő
 - D. Egyik sem
118. Szabályozható policisztronos transzkripció egység. **C**
119. Represszálható operon. **B**
120. A szabályozás a represszor fehérjéhez kötött. **C**
121. Indukálható operon. **A**
122. A regulátor gén konstitutívan működik. **C**
123. A represszor önmagában nem tud az operátor régióhoz kapcsolódni. **B**
124. Az RNS polimeráz a promóterhez kötődve tudja elkezdni a struktúrgének átírását. **C**
125. Lehetővé teszi, hogy a baktériumsejt a változó környezeti feltételekhez alkalmazkodva termelje az egyes enzimeit. **C**
126. Egy korepresszorra van szükség, amely a represszor fehérjéhez kötődve leállítja a struktúrgének átírását. **B**
127. Egy indukáló molekulára van szükség, amely a represszor fehérjéhez kötődve lehetővé teszi a struktúrgének átírását. **A**

IV. DNS-RNS-fehérje eukariótákban

Az alábbiakban az egy helytelen megoldást kell kiválasztanod!

128. Melyik állítás NEM igaz a riboszómák szintézisével kapcsolatban?
- A. A riboszómális RNS-t kódoló gének a sejtmagvacska meghatározott régiójában található.
 - B. A riboszómális gének (DNS) és a róluk szimultán átíródó rRNS molekulák jellegzetes karácsonyfa alakot mutatnak.
 - C. A sejtmagban található kisméretű RNS molekulák, az snoRNS-ek fontos szerepet játszanak a riboszómális RNS-ek érési folyamataiban (feldarabolás, térszerkezet kialakítás).
 - D. A riboszómális RNS-ek a sejtmagban kapcsolódnak össze a riboszóma fehérje komponenseivel.
 - E. **A riboszómális fehérjék a többi fehérjétől eltérően a sejtmagban szintetizálódnak.**
129. Melyik állítás NEM igaz a sarlósejtes vérszegénységgel kapcsolatban?
- A. Egyetlen báziscsere mutáció (timin helyett adenin) okozza a DNS templát szálában.
 - B. A pontmutáció a kodon második bázisát érinti, amelynek cseréje egy másik aminosav kodonját eredményezi.
 - C. **Az aminosav csere eredményeként a hemoglobin nem tudja megkötni az oxigént.**
 - D. A fibrillárisan kicsapódott hemoglobin miatt változik meg a vörösvértest alakja is (sarlószerűen megnyúlik).

Négyféle/többféle asszociáció

- A. Fehérjék elsődleges szerkezete
 - B. Fehérjék másodlagos szerkezete
 - C. Fehérjék harmadlagos szerkezete
 - D. Fehérjék negyedleges szerkezete
 - E. Mindegyik
 - F. Egyik sem.
130. A polipeptidlánc térbeli tekeredése alakítja ki ezt a szerkezeti szintet. **C**
131. Az alfa hélix és a béta-redőzött lemez struktúrák alkotják. **B**
132. Több alegység összekapcsolódása alkotja. **D**
133. Az aminosavak sorrendje határozza meg. **A**
134. Minden további szerkezeti szint kialakulásának az alapját jelenti. **A**
135. Az egy láncból álló polipeptid elkülöníthető gombolyagokba, doménekbe tekeredik fel.
F
136. A hemoglobin molekulában megtalálható szerkezeti szint. **E**
137. Az enzim aktív helyének térszerkezetét leginkább ez a szerkezeti szint alakítja ki. **C**
138. A chaperonok segítenek kialakítani ezt a szerkezeti szintet. **C**
139. A hidrofób és hidrofil aminosav oldalláncok fontos szerepet játszanak ennek a szerkezeti szintnek a kialakításában. **C**
- A. Endoplazmás retikulum
 - B. Golgi készülék
 - C. Mindkettő

D. Egyik sem

140. Kiterjedt membránhálózat a sejten belül. **C**
141. A membránszákok nem közlekednek közvetlenül egymással. **B**
142. A szignálpeptiddel rendelkező fehérjék ennek a lumenébe kerülnek. **A**
143. A membránhálózatban belül egységes oligoszacharid jeleket kapnak a fehérjék. **A**
144. Itt történik az oligoszacharid jelek további módosítása. **B/C**
145. A korábban kialakított jelek alapján itt történik a fehérjék végső rendeltetési helyük szerinti csoportosítása. **B**
146. A membránhálózatból vezikulumok fűződnek le, melyek fehérjéket szállítanak. **C**
147. A membránba ágyazódó receptorok specifikusan kötődnek azokhoz a szignálokhoz, melyekkel a fehérjéket megcímkézték. **B**
148. A citoplazma szabad riboszómái ennek a membránhálózatnak a felszínére kerülnek a szignálfelismerő részecske (SRP) segítségével, ha a születő fehérje szignálpeptiddel kezdődik. **A**
149. A cisz oldalán fogadja, a transz oldalán lefűzi a vezikulumokat. **B**

Az alábbi állításokról dönts el, hogy IGAZ (I) vagy HAMIS (H)!

150. A lizoszómális enzimfehérjék mannóz-6-foszfát címkéket kapnak, amit/ melyeket ? akkor a címkékre vonatkozik a második tagmondat; ha az enzimfehérjéket kötik meg a receptorok, akkor át kell írni a második tagmondatot a transz Golgi ciszterna membránjába ágyazott receptorok kötnek meg és csomagolnak egy transzport vezikulumba. **IGAZ**
151. A vezikulum rendeltetési helyre juttatása úgy biztosított, hogy a vezikulum membránjába ágyazott v-SNARE fehérje és a fogadó membránba ágyazott t-SNARE receptor felismerik egymást és specifikusan kötődnek egymáshoz. **IGAZ**
152. A mitokondriumnak saját fehérjeszintetizáló apparátusa van, így a citoplazmából nem kell a mitokondriumba szállítani fehérjét. **HAMIS**
153. A sejtmagba szállítandó fehérje szintézise a citoplazma szabad riboszómáin kezdődik és szignálpeptid nélkül jut a sejtmagba. **HAMIS**
154. Csak az a fehérje marad a citoplazmában, amelyik nem tartalmaz semmilyen szignálpeptidet. **IGAZ**
155. A sejtmembránba épülő fehérjék már a Golgi transz ciszternáinairól lefűződő transzport hólyagocskák/vezikulumok membránjába be vannak ágyazva/nem igazán tetszik;-), így amikor a vezikulumok a sejtmembránnal összeolvadnak, a fehérjék a sejtmembrán részévé válnak. **IGAZ**

V. A génexpresszió szabályozása eukariótákban

Az alábbi feladatokban az egy vagy több helyes választ kell kiválasztanod!

156. A DNS metiláció (2)

- A. serkenti a gének expresszióját.
- B. gátolja a gének expresszióját.**
- C. nem befolyásolja a gének expresszióját.
- D. epigenetikai módosítás.**

157. A hiszton fehérjék acetilálása (2)

- A. fellazítja a DNS kromatinállományát.**
- B. elősegíti a kromatin kondenzációját.
- C. gyakran együtt jár a DNS demetilálásával.**
- D. nem befolyásolja a gének expresszióját.

158. Az epigenetikai változások (2)

- A. nem a DNS-t érintik
- B. nem a DNS bázissorrendjét érintik**
- C. például a DNS metilálása**
- D. öröklődése nem bizonyított.

159. Az aktiváló transzkripciós faktorok hatásukat kifejthetik (2)

- A. a hiszton fehérjéken keresztül.
- B. a promóterhez kötődő általános transzkripciós faktorokhoz kapcsolódva.**
- C. közvetlen az RNS-polimerázhoz kötődve.
- D. a hiszton transzacetiláz és a kromatin remodelling komplexen keresztül.**

160. Mi a jelentősége annak, hogy egyes transzkripciós faktorok a hiszton transzacetiláz enzimet is aktiválják? (2)

- A. Az aktivált enzim a hiszton fehérjék acetilálásán keresztül a kromatinállományt fellazítja, ami a promótert és a struktúrgéneket hozzáférhetővé teszi az RNS-polimeráz számára.**
- B. Amíg az enzim inaktív, a kondenzált kromatinban a gének átírása gátolt.
- C. Ez az enzim is része lehet a transzkripciós komplexnek.
- D. Az enzim közvetlen kapcsolódik az RNS-polimerázhoz és aktiválja azt.

Négyféle asszociáció

- A. Prokarióta génexpresszió szabályozása
- B. Eukarióta génexpresszió szabályozása
- C. Mindkettő
- D. Egyik sem

161. Az egy anyagcsereútban résztvevő enzimek génjei egy operon egységben szabályozhatók. **A**

162. Az egy anyagcsereútban résztvevő gének a genomban szétszórva találhatóak. **B**

163. Monocisztronos transzkripciós egységei egy közös transzkripciós faktorial egyszerre kapcsolhatók be. **B**

164. A gének expressziójának szabályozása túlnyomó részt a transzkripció szintjén szabályozott. **A**
165. A gének expressziója több szinten valósulhat meg, amelyből a transzkripció csak az egyik. **B**
166. A gének expressziója pontosan szabályozható az mRNS-ek élettartamán keresztül. **B**
167. A mikro RNS-ek fontos szerepet játszanak a génextpresszió szabályozásában. **B**
168. DNS-hez kötődő fehérjék befolyásolják, hogy az RNS-polimeráz el tudja-e kezdeni az átírást. **B**
169. A kromatin szerkezet alapvetően meghatározza a gének aktivitását. **B**
170. Általános és szabályozó transzkripciós faktorok együttes jelenléte szükséges a promóteren a hatékony átírás megindulásához. **B**

Az alábbi állításokról dönts el, hogy IGAZ (I) vagy HAMIS (H)!

171. A receptor—kortizol komplex a glükoneogenezisben résztvevő gének közös transzkripciós faktora, amellyel valamennyi gén transzkripciója beindítható. **IGAZ**
172. A glükoneogenezisben résztvevő enzimek génjei a genomban egymás után helyezkednek el. **HAMIS**
173. A stresszválasz elem (SRE) azoknak a géneknek a promóterében található, amelyek például szárazság alatt aktiválódnak. **IGAZ**
174. A stresszválasz elemhez kötődő szabályozó transzkripciós faktor konstitutív módon termelődik. **HAMIS**
175. A szárazság hatására termelődő szabályozó transzkripciós faktor a stresszválaszban résztvevő gének promóteréhez kötődik és ezzel jön létre valamennyi gén esetében az aktív transzkripciós komplex, amely lehetővé teszi a gének átírását. **IGAZ**

Az alábbiakban az egy helytelen megoldást kell kiválasztanod!

176. Melyik állítás NEM igaz az alternatív splicing mechanizmusra?
- Egy poszt-transzkripciós szabályozási mechanizmus.
 - Lehetővé teszi, hogy egy adott gén alapján többféle elsődleges szerkezettel rendelkező fehérje szintetizálódjon.
 - A pre-mRNS-ből különböző rendszerben történhet az intronok kivágódása, ami különböző érett mRNS molekulákat eredményez.
 - A mechanizmus elsősorban fejletlenebb szervezetekre jellemző.**
177. Melyik állítás NEM igaz a mikro RNS-ekkel kapcsolatban?
- A mikro RNS-ek fontos szerepet játszanak az mRNS-ek lebontásának szabályozásában.
 - A genom jelentős része mikro RNS-eket kódol.
 - A mikro RNS-ek jelentik az mRNS-ek életidejének egyetlen szabályozási lehetőségét.**
 - A mikro RNS-ek az mRNS komplementer szekvenciáihoz kötődnek és irányítják azok feldarabolását.

Négyféle asszociáció

- A. Fehérje érés
- B. Fehérje lebontás
- C. Mindkettő
- D. Egyik sem

178. A fehérje megjelölése ubiquitin molekulával történik. **B**
179. A fehérjéhez a kináz enzim foszfát csoportot kapcsol. **A**
180. A fehérjéhez további enzimek oligoszacharid molekulákat kapcsolnak. **A**
181. A peptidből nagy szakaszok vágódnak ki mielőtt funkcióképes formáját elnyeri. **B**
182. Proteozómákban játszódik le. **B**
183. ATP energiáját igénylő folyamat. **C**
184. A folyamat szabályozottan, enzimek részvételével zajlik. **C**
185. A fehérjék szelektív felismerését igényli. **C**
186. A folyamat eredményeként a fehérje elveszti funkcióját. **B**
187. Minden fehérje átesik ezen a folyamaton. **D**