



**OLIMPIADA LOCALĂ DE BIOLOGIE
CLASA A XII-A
14 IANUARIE 2023**

ALEGERE SIMPLĂ

La următoarele întrebări (1-30) alegeți un singur răspuns din variantele propuse.

1. Reacția $AA_1 \sim ARNt_1 + AA_2 \sim ARNt_2 \rightarrow AA_1 \sim AA_2 + ARNt_1 + ARNt_2$ are loc în prezența enzimelor:

- A. ADN-polimeraza
- B. ARN-polimeraza
- C. Peptidil-transferaze
- D. Aminoacil-sintetaze

2. Enzimele de restricție:

- A. Secționează molecula de ARNm
- B. Unesc genele cu plasmidul
- C. Recunosc anumiți codoni
- D. Secționează ADN și formează capete monocatenare

3. Reglajul genetic la nivel transcripțional depinde de:

- A. Interacțiunea ADN - proteine nonhistonice
- B. Interacțiunea ADN - proteine histonice
- C. Interacțiunea ADN - ARN
- D. Interacțiunea proteine histonice - proteine nonhistonice

4. ADN-ul de tip Z față de cel B are:

- A. Mai puține perechi de nucleotide în pasul elicei
- B. Se răsucește spre dreapta
- C. Are diametrul mai mic
- D. Are o înclinație de 20° față de orizontală

5. Genomica structurală:

- A. Studiază mecanismele de reglare a activității genelor
- B. Identifică localizarea genelor în secvența de ADN
- C. Determină relațiile filogenetice dintre organisme
- D. Analizează particularitățile exprimării materialului genetic

6. ADN-ul repetat:

- A. Este format din secvențe lungi, repetitive
- B. Nu se poate separa de restul ADN-ului
- C. Prezintă o compoziție diferită de baze față de restul ADN-ului
- D. Este caracteristic procariotelor

7. Reglajul genetic pe termen scurt:

- A. Are loc prin citodiferențiere
- B. Se desfășoară la nivel transcripțional
- C. Se întâlnește doar la eucariote
- D. Nivelul translațional are loc imediat după nivelul posttranscripțional

8. Genele:

- A. Sunt constituite dintr-o succesiune de nucleozide
- B. Sunt inactive la nivelul heterocromatinei
- C. Se găsesc sub formă de perechi în celula bacteriană
- D. Au structură discontinuă la pneumococii virulenți

9. Identificați eroarea legată de macromolecula de ADN:

- A. Adenina se leagă de pentoză la nivelul carbonului 2'
- B. Bazele azotate pot exista în diferite forme tautomere
- C. Bazele purinice și pirimidinice sunt dispuse la periferia dublu helixului
- D. Timina, spre deosebire de uracil, are o grupare $-\text{CH}_3$

10. Care sunt substanțele și structurile ce se refolosesc după exercitarea rolului în sinteza proteinelor

- A. AMP, ribozomii, catena polipeptidică
- B. ARNm, ribozomii, aminoacizii
- C. Ribozomii, ARNm, ARNt
- D. ARNt, ribozomii, enzimele

11. Hibridizarea:

- A. determină formarea de ADN monocatenar
- B. necesită temperaturi de -900°C
- C. se realizează după renaturarea ADN
- D. are importanță filogenetică

12. În celulele eucariote, replicarea ADN ului, respectiv, sinteza proteinelor au loc în:

- A. nucleu; citoplasmă
- B. ambele au loc în nucleu
- C. citoplasmă; nucleu
- D. ambele au loc în citoplasmă

13. Pentru ADN dublu catenar, care dintre următoarele afirmații NU este adevărată?

- A. $A + G = T + C$
- B. $A:T = 1$
- C. $A + T = C + G$
- D. $C:G = 1$

14. ARNt:

- A. conține codonul corespunzător aminoacidului transportat
- B. este caracteristic eucariotelor
- C. inițiază sinteza proteică
- D. cuprinde 4 brațe (regiuni bicatenare), din care 3 se termină cu bucle (porțiuni monocatenare)

15. Genomica funcțională studiază:

- A. expresia genelor
- B. structura secvenței de ADN
- C. cartarea genomului
- D. evoluția materialului genetic

16. Tipul Z de ADN:

- A. reprezintă forma clasică de ADN
- B. are 10 perechi de nucleotide/pas
- C. are diametrul de 18Å
- D. este singurul tip de ADN cu răsucire spre dreapta

17. Viroizii sunt particule infectioase formate dintr-o moleculă de:

- A. ARN monocatenar circular
- B. ARN bicatenar circular
- C. ADN monocatenar
- D. ADN bicatenar

18. Reglajul genetic la nivelul transcripției, la eucariote, selectează:

- A. molecule de ARN ce vor fi maturate
- B. genele care vor servi ca matrițe pentru ARNm
- C. molecule de ARNt ce vor fi transportate în citoplasmă
- D. catenele polipeptidice ce vor fi supuse proceselor post - translaționale

19. Fibra de cromatină:

- A. este formată din unități numite nucleotide
- B. este prezentă la procariote și eucariote
- C. are 5 tipuri de proteine histonice: H1, H2A, H2B, H3, H4
- D. este formată exclusiv din ADN și ARN

20. Fragmentele Okazaki:

- A. sunt fragmente de ARN
- B. conțin 100-200 de nucleotide la eucariote
- C. se formează în timpul transcripției ADN
- D. codifică aminoacizi.

21. Care dintre codonii următori este ambiguu?

- A. AUG
- B. UAA
- C. UAG
- D. UGA

22. Materialul genetic al bacteriilor:

- A. este reprezentat de 1 sau mai mulți cromozomi
- B. este format din ARN exclusiv
- C. este reprezentat de ADN asociat cu ARN și cu proteine la E. coli
- D. formează 400-500 de bucle

23. Replicația semiconservativă a fost demonstrată prin:

- A. tehnica PCR
- B. tehnica ultracentrifugării analitice
- C. metoda catenei
- D. tehnica clonării

24. Repliconul reprezintă:

- A. punctul de inițiere a replicației în ADN bacterian
- B. un fragment complementar cu ADN primer
- C. gena activată pentru transcripție
- D. un segment de ADN rezultat în urma acțiunii ADN helicazei

25. Electroforeza se utilizează în:

- A. tehnica PCR
- B. evidențierea cromozomilor
- C. metoda Sanger
- D. studiul cromatinei sexuale

26. Plasmidul:

- A. este un bacteriofag
- B. există obligatoriu în celula bacteriană
- C. este alcătuit din ADN
- D. are gene cu structură discontinuă

27. Un fragment de Acetabularia mediteranea, transplantat pe Acetabularia crenulata:

- A. regenerează porțiunea apicală la Acetabularia mediteranea
- B. regenerează porțiunea bazală la Acetabularia crenulata
- C. regenerează porțiunea bazală la Acetabularia mediteranea
- D. regenerează porțiunea apicală la Acetabularia crenulata

28. O dovadă a degenerării codului genetic este faptul că:

- A. un codon este format dintr-o succesiune de trei nucleotide
- B. aminoacidul arginină este codificat de un singur codon
- C. codonul UGG codifică aminoacizii triptofan și cisteină
- D. patru codoni codifică aminoacidul valină

29. Aranjați următoarele molecule de ADN în ordinea temperaturii de denaturare, de la cea mai înaltă la cea mai scăzută:

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| 1. AATGTCTTC | 2. CACGATGCA | 3. CGATTAGCA |
| TTACAGAAG | GTGCTACGT | GCTAATCGT |

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

30. În tehnica PCR, amorsele interacționează cu ADN-ul:

- A. în prezența Taq-polimerazei
- B. prin didezoxiribonucleotide
- C. cu ajutorul restrictazelor
- D. prin răcire ușoară timp de 30 s

ALEGERE GRUPATĂ

La întrebările de mai jos răspundeți utilizând următoarea cheie:

- A. Dacă 1, 2, 3 sunt corecte
- B. Dacă 1 și 3 sunt corecte
- C. Dacă 2 și 4 sunt corecte
- D. Dacă 4 este corect
- E. Toate variantele sunt corecte

31. Referitor la ARN sunt adevărate afirmațiile:

- 1. ARNm conține circa 77-87 de nucleotide
- 2. ARNt reprezintă aproximativ 15% din totalul ARN din celulă
- 3. Cea mai mare parte din ARNm este sintetizată în nucleoli
- 4. Mitocondriile pot prezenta peste 20 de tipuri de ARNt

32. Enzima ADN-helicaza:

- 1. Desface legăturile fosfodiesterice dintre cele două catene ale ARN
- 2. Desface punțile de hidrogen dintre cele două catene ale ADN
- 3. Desface legăturile fosfodiestetice dintre cele două catene ale ADN
- 4. Desface punțile de hidrogen dintre cele două catene ADN ale unui replicon la eucariote

33. Cromatina cu ciclu atipic de condensare:

- 1. Formează heterocromatina
- 2. Este transcrisă
- 3. Este condensată în interfază
- 4. Nu se replică

34. În general, la procariote moleculele de ARNm:

- 1. Sunt sintetizate în nucleoplasmă
- 2. Conțin informația pentru sinteza mai multor catene polipeptidice
- 3. Sunt sintetizate cu ajutorul unui promotor specific
- 4. Se sintetizează direct în forma matură

35. La nivelul cloroplastelor și mitocondriilor:

- 1. Se desfășoară o sinteză proteică independentă de cea nucleară
- 2. Este conținut ADN extranuclear care se replică semiconservativ
- 3. Sunt prezente plasmagene
- 4. Se pot obține hibridi moleculari ADN nuclear - ADN extranuclear

36. Tehnica PCR:

- 1. A fost inventată de biochimistul Kary Mulliss
- 2. Necesită un primer Taq
- 3. Este folosită cu succes în identificarea unor trăsături genetice
- 4. Utilizează amorse formate din lanțuri monocatenare foarte lungi

37. Fragmentele Okazaki:

- 1. Formează catena conducătoare
- 2. Sunt formate din ADN
- 3. Sunt formate din ARN
- 4. Sunt unite prin intermediul ligazelor

38. Reglajul genetic se caracterizează prin:

1. În inducția enzimatică are loc inactivarea represorului
2. În zonele eucromatinizate există nonhistone care blochează condensarea cromatinei
3. Asocierea represorului cu operatorul blochează transcrierea genelor structurale
4. Eucromatina eucariotelor conține gene active

39. Bucla anticodon:

- A. Intră în alcătuirea subunității mici a ribozomilor
- B. Are mărimea variabilă în funcție de lungimea mesajului genetic
- C. Reprezintă o porțiune bicatenară a ARNt
- D. Are trei nucleotide complementare cu secvența codon din molecula de ARNm

40. Virusurile conțin:

1. ADN monocatenar la virusul gripal
2. ADN bicatenar la virusul herpetic
3. ADN bicatenar la bacteriofagul phi 174
4. ARN bicatenar la reovirusuri

41. Structura secundară a ADN:

1. este monocatenară
2. corespunde tipului B
3. se întâlnește la virusul phi X 174
4. este prezentă în regiunile cu eucromatină

42. Operonul lac:

1. declanșează sinteza de enzime care metabolizează lactoza
2. oprește sinteza de enzime care metabolizează glucoza
3. cuprinde 3 gene structurale
4. este de tip repressor

43. Tipul A de ADN are:

1. 11 perechi de nucleotide/pas
2. diametrul de 23Å
3. direcția de rotație spre dreapta
4. direcția de rotație spre stânga

44. Prin transcripție:

1. este copiată catena de ARNm într-o secvență de aminoacizi
2. se formează o catenă polipeptidică
3. se formează o catenă de ADN
4. se formează toate tipurile de ARN

45. AUG:

1. codifică arginina
2. codifică metionina
3. este un codon stop
4. este codonul start

46. Peptidpolimeraza:

1. catalizează formarea legăturilor peptidice
2. acționează în faza de alungire a translației
3. necesită energie furnizată de GTP
4. necesită energie furnizată de ATP

47. ARNt:

1. are un braț la care se leagă aminoacidul corespunzător
2. prezintă porțiuni bicatenare formate prin legături de hidrogen de tipul A=U și G≡C
3. conține anticodonul, o tripletă de nucleotide, complementară codonului aminoacidului transportat
4. se fixează pe ribozom, în timpul translației, la început în locusul A, apoi în P

48. Nucleosida ADN:

1. conține un radical fosfat
2. conține timină
3. conține uracil
4. conține dezoxiriboză, la al cărei C1' se leagă baza azotată

49. Eucromatina:

1. se găsește în structura tuturor cromozomilor
2. conține secvențe unice de ADN
3. se colorează normal cu coloranții bazici
4. reprezintă cromatina activă în transcrierea genelor

50. Virusul gripal:

1. nu prezintă variabilitate genetică
2. este un deoxiribovirus
3. prezintă ARN viral bicatenar
4. este multiplicat de celula gazdă

51. În timpul translației:

1. ARNm se leagă întâi de subunitatea mică a ribozomului
2. codonul ARNm este recunoscut de anticodonul ARNt
3. legătura peptidică se formează între gruparea amino a aminoacidului din locusul A și gruparea carboxil a aminoacidului din locusul P
4. adăugarea de aminoacizi se face în sens 5'→3'

52. În reglajul genetic la eucariote:

1. în eucromatină genele sunt active
2. la nivelul heterocromatinei nu este posibilă transcripția
3. celula-ou conține informația necesară formării individului
4. într-o celulă somatică a unui organism pluricelular funcționează toate genele

53. Care dintre ribovirusurile următoare sunt retrovirusuri?

1. virusul poliomielitei
2. reovirusurile
3. bacteriofagul phi X 174
4. HIV

54. Amplificarea genelor pentru ARNt se întâlnește la:

1. zambilă
2. grâu
3. musculița de oțet
4. porumb

55. Telomerii sunt regiuni de ADN:

1. situate la capetele cromozomului
2. cu rol în replicația cromozomului
3. care asigură stabilitatea cromozomului
4. situate pericentric în cromozom

56. În reglajul genetic inductibil la procariote:

1. inductorul se combină cu represorul inactivându-l
2. represorul se cuplează cu operatorul, blocând transcripția
3. ARN-polimeraza acționează asupra promotorului, declanșând transcripția
4. crește cantitatea de substrat inițial și scade cantitatea de produs final

57. Primerii sunt:

1. structuri monocatenare
2. substanțe proteice care stabilizează molecula de ADN
3. oligonucleotide
4. structuri bicatenare

58. Benzile cromozomilor:

1. se realizează prin colorarea cromatinei cu un anumit colorant
2. se disting unele de altele prin luminozitate
3. sunt identice la cei doi cromozomi omologi
4. au o dispoziție specifică fiecărei perechi de cromozomi

59. Proteinele chaperone au rol în:

1. sinteza proteinelor
2. asamblarea factorilor de transcripție
3. traficul proteinelor
4. activarea kinazelor proteice

60. Excepțiile de la universalitatea codului genetic sunt:

1. UGA în mitocondrii codifică metionina
2. UGA la Tetrahymena thermophila codifică glutamina
3. AUA este codon stop în mitocondrii
4. AUU codifică în mitocondrii metionina

PROBLEME

La problemele de mai jos alegeți un singur răspuns din variantele propuse.

61. O fibră de cromatină cu diametrul de 11 nm conține 26 de molecule histonice H3. Care este numărul de nucleotide a ADN ului din această fibră de cromatină, știind că ADN-ul linker conține 70 perechi de nucleotide, iar cel de pe suprafața nucleosomului 200 perechi de nucleotide?

- A. 7160
- B. 3580
- C. 2600
- D. 6180

62. În procesul transcripției la eucariote se formează o moleculă de ARN premesager cu o lungime de 0,034 cm. Prin maturare, macromolecula de ARNm ajunge la dimensiunea de 0,03 cm. Procentajul intronilor reprezintă:

- A. 15,43%
- B. 11,76%
- C. 10,34%
- D. 88,23%

63. Considerând un replicon de 300000 de perechi de nucleotide și un fragment Okazaki ce conține în medie 150 de nucleotide, care este numărul de fragmente Okazaki ce se formează în replicație și numărul de primeri necesari ?

- A. 1000 fragmente și 1000 primeri
- B. 2000 fragmente și 2000 primeri
- C. 4000 fragmente și 2000 primeri
- D. 4000 fragmente și 4000 primeri

64. O genă la eucariote este formată din 4 exoni, fiecare având câte 15 perechi de nucleotide, iar intronii genei prezintă fiecare câte 10 perechi de nucleotide.

Determinați numărul de codoni al ARNm precursor, respectiv numărul nucleotidelor din ARNm matur.

- A. 20 codoni ARNm precursor; 60 ARNm matur
- B. 30 codoni ARN m precursor; 30 nucleotide ARNm matur
- C. 30 codoni ARNm precursor; 60 nucleotide ARNm matur
- D. 60 codoni ARNm precursor; 30 nucleotide ARNm matur

65. Un fragment de ADN are o lungime de 34 μ m. Câte perechi de nucleotide și câte rotații complete ale celor două lanțuri de nucleotide sunt prezente în ADN-ul respectiv?

- A. 10^4 perechi de nucleotide, respectiv 10^5 rotații complete
- B. 10^5 perechi de nucleotide, respectiv 10^4 rotații complete
- C. 10^3 perechi de nucleotide, respectiv 10^2 rotații complete
- D. 10^6 perechi de nucleotide, respectiv 10^5 rotații complete

66. Din următoarele catene ale ADN-ului, în asociere cu catenele complementare în formă de dublu helix, trei au denaturat la temperatura de 42° C. Una are temperatura de denaturare la 52° C. Care dintre ele?

- A. TCATGCGATC
- B. TAACTACGAA
- C. AAATTTGGGA
- D. ATTGAGTGTA

67. În ADN-ul extras dintr-o celulă procariotă sunt prezente 9300 de nucleotide, iar nucleotidele cu adenină reprezintă 30 de procente.

a) Câți codoni cuprinde ARN-ul obținut prin copierea informației din acest ADN? b) În ce procente este prezentă citozina în acest ADN?

c) Care este ordinea proceselor de decodificare a informației genetice de la ADN la proteine?

	a)	b)	c)
A	4650	10	Translație, transcripție
B	1550	20	Transcripție, translație
C	3100	30	Translație, transcripție

D	930	40	Transcripție, translație
---	-----	----	--------------------------

68. O fibră de cromatină conține 81 de molecule de tipul H1. Câți nucleosomi are fibra și câte molecule de proteine H2A?

- A. 82 de nucleosomi, 164 H2A
- B. 81 de nucleosomi, 164 H2A
- C. 81 de nucleosomi, 81 H2A
- D. 80 de nucleosomi, 164 H2A

69. Un fragment dintr-o moleculă de ADN, care codifică o catenă polipeptidică cu 3 aminoacizi este supus reacției PCR.

Pentru a se obține din această moleculă 8 catene identice, stabiliți numărul necesar de:

- a) cicluri de amplificare
- b) primeri
- c) nucleotide complementare:

	a)	b)	c)
A.	2	6	54
B.	3	6	60
C.	4	8	48
D.	8	2	24

70. Dacă pe fiecare catenă de ADN se găsesc 1500 de nucleotide și 400 baze azotate cu C, să se afle:

- 1. câte baze azotate cu timină se află în structura secundară a ADN ?
- 2. câți pași ai elicei formează dublul helix ADN?

- A. 1= 650 T; 2=150 pași
- B. 1=700 T; 2=150 pași
- C. 1=1100 T; 2=150 pași
- D. 1=2200 T; 2=150 pași

NOTĂ: TOATE SUBIECTELE SUNT OBLIGATORII.

ITEMII ALEGERE SIMPLĂ ȘI ALEGERE GRUPATĂ SE PUNCTEAZĂ FIECARE CU CÂTE UN PUNCT.

ITEMII DE TIP PROBLEME SE PUNCTEAZĂ FIECARE CU CÂTE 3 PUNCTE/

DIN OFICIU SE ACORDĂ 10 p.

Mult succes!