



## OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE BIOLOGIE



ORADEA  
21-25 APRILIE 2019

### PROBA TEORETICĂ CLASA a XII -a

#### SUBIECTE:

#### I. ALEGERE SIMPLĂ

La următoarele întrebări (1-30) alegeți un singur răspuns corect, din variantele propuse:

##### 1. ARNt cu anticodonul UAC:

- A. se leagă de ARNm prin două legături triple de hidrogen
- B. leagă la capătul 3' aminoacidul metionină
- C. se atașează de subunitatea 60S a ribozomului
- D. formează o legătură covalentă cu alanina

##### 2. La om, după prezentarea unor fragmente antigenice prelucrate de macrofage, limfocitele Th:

- A. devin plasmocite, care produc imunoglobuline
- B. eliberează histamină, care activează mastocitele
- C. eliberează interleukine, care activează limfocitele B
- D. activează celulele diferențiate în bursa lui Fabricius

##### 3. Alegeți asocierea corectă referitoare la agenții poluanți și afecțiunile generate:

- A. dioxina și monoxidul de carbon - cloracnee
- B. gudronul și nicotina - ischemii
- C. azbestul și plumbul – sindromul "copilului albastru"
- D. nitrații și mercurul – boala Parkinson

##### 4. La procarote, într-un promotor se poate afla:

- A. un replicon
- B. gena reglatoare
- C. un transcriptom
- D. operatorul

##### 5. Proteosomii:

- A. sunt factori de elongare proteică
- B. sunt octameri proteici histonici
- C. intervin în degradarea proteinelor
- D. prezintă proteinele ubicvitinei

**6. ADN enhancer:**

- A. conține numai fragmente TATA
- B. se cuplează cu proteine activatoare
- C. precede mereu gena pe care o reglează
- D. activează ARNsn pentru maturarea ARNm

**7. La eucariote, în reglajul genetic al transcripției:**

- A. intensificatorul se leagă de genă și o activează
- B. factorul de transcripție TFIB activează promotorul
- C. ARN polimeraza II se fosforilează și își schimbă conformația
- D. metilarea citozinei facilitează exprimarea genei

**8. Forma vegetativă a bacteriofagului phi X 174 are:**

- A. raportul purine/pirimidine = 1
- B. capsidă poliedrică cu filamente
- C. raportul uracil/adenină = 1
- D. adenină și timină nelegate prin punți de H

**9. În replicare pot interveni diverse polimeraze, precum:**

- A. ARN-polimeraza de tip reverstranscriptaza pentru replicarea HIV
- B. trei tipuri de ARN polimeraze la eucariote și doar un tip la procariote
- C. ADN polimeraza I pentru sinteza primelor nucleotide Okazaki
- D. ADN polimeraza III care este activă între doi primeri

**10. Acțiunea dezoxiribonucleazelor la nivelul cromozomului bacterian îl poate aduce la diametrul de:**

- A. 1400  $\mu\text{m}$
- B. 350  $\mu\text{m}$
- C. 30  $\mu\text{m}$
- D. 2  $\mu\text{m}$

**11. Obținerea prin PCR a două molecule bicatenare de ADN, fiecare cu 60 de perechi de nucleotide, necesită aproximativ:**

- A. 1 secundă
- B. 2 secunde
- C. 6 minute
- D. 13 minute

**12. Un bărbat originar din nordul Europei, cu grupa sangvină AB(IV):**

- A. are forma nasului identică cu a unui esteuropean
- B. poate avea un copil cu grupa O(I) și ochi verzi
- C. are genotipul  $O_3O_3p_1p_1p_2p_2M^{Bd}M^{Bd}$
- D. este brevilin, dolicocefal și cu nasul drept

**13. În metoda Sanger nu se utilizează:**

- A. primeri ADN cu structură primară, ADN-polimerază
- B. patru tipuri de ribonucleotide marcate radioactiv
- C. didezoxiribonucleotide și dezoxiribonucleotide
- D. nucleotide care nu formează legături esterice la  $C_3'$

**14. Inteligența și/sau memoria pot fi influențate de:**

- A. gena catepsin D de pe brațul q al cromozomului 11
- B. densitatea astrocitelor și gena Kibra
- C. mutații silențioase ale genei IGF2R din cromozomul 9
- D. factorii ambientali care au ponderea de peste 60%

**15. Imunoglobulinele:**

- A. G sunt pentamerice
- B. M sunt anticorpi timpurii
- C. A se află pe suprafața limfocitelor B
- D. D sunt cele mai puține cantitativ

**16. Este consecința unei deleții:**

- A. liposarcomul mixoid
- B. sarcomul Ewing
- C. limfomul Burkitt
- D. carcinomul pulmonar

**17. Unele caractere umane sunt determinate de cromozomi:**

- A. cu constricție secundară pe q - grupele de sânge
- B. cu constricție secundară pe p - gena catepsin D
- C. similari celor din grupa G – gene care determină talia
- D. cu centromer subterminal – gena IGF2R implicată în inteligență

**18. La gemenii monoziagoți, modelul creștelor digitale:**

- A. este identic la nașterea acestora
- B. reprezintă caractere continue
- C. este determinat de gene diferite
- D. se modifică în perioada intrauterină

**19. Mutațiile antioncogenelor:**

- A. sunt implicate în orice tip de cancer
- B. în cazul genei *c-ras* pot fi punctiforme
- C. apar în linia germinală și în celulele somatice
- D. produc proteine ce determină repararea ADN-ului

**20. Centromerii:**

- A. multipli – pot sta la baza unor fisiuni cromozomale
- B. prezintă kinetocor pe care se fixează proteinele *ssb*
- C. difuzi – determină fuziuni ale cromozomilor
- D. prezintă benzile C inversate față de benzile T

**21. Cromul este un metal greu, care poate determina:**

- A. pelagra și întârziere în dezvoltare
- B. sarcoame și boala beri-beri
- C. cancer al sinusurilor nasofaringiene
- D. apoptoza în parenchimul pulmonar

**22. ADN-ul repetitiv:**

- A. este rezultatul revers-transcripției
- B. reprezintă sub 40% din genomul uman
- C. este doar în genomul mitocondrial
- D. poate fi repetitiv în tandem

**23. Cromozomii 12 și 9:**

- A. generează liposarcomul mixoid
- B. aparțin unor grupe diferite
- C. generează cancerul pulmonar (*SCLC*)
- D. au raportul brațelor 1,7-3

**24. Fertilizarea *in vitro* presupune următoarele proceduri:**

- A. extragerea laparoscopică a ovulelor din oviduct
- B. incubarea zigoților timp de maximum 4 zile
- C. stimularea *in vitro* a ovulației prin terapie hormonală
- D. diviziunea celulelor ou până la stadiul de 8 celule

**25. Pe continentul australian, spre deosebire de America de Sud:**

- A. introducerea castorilor a contribuit la producerea de inundații catastrofale
- B. alela L<sup>B</sup> implicată în determinarea grupei B are frecvență redusă
- C. deșertificarea ariilor agricole terestre este în procent mai mare
- D. *Protea cyanoroides* și *Pueraria lobata* sunt pe cale de dispariție

**26. Afirmatia despre diminuarea stratului de ozon este falsă:**

- A. poate duce la apariția de mutații și leziuni cutanate
- B. se face și sub acțiunea clorului eliberat din CFC
- C. este și consecința utilizării pe scară largă a unor pesticide
- D. are drept consecință moartea plantelor din necton

**27. Fertilizarea *in vitro* realizează embrioni:**

- A. care prin transplantare pot genera sarcini în peste 50 % din cazuri
- B. din care se prelevează organe și țesuturi pentru transfer
- C. cu același risc de apariție a malformațiilor ca al celor naturali
- D. din gameții persoanelor sterile din cauza unor aberații cromozomale

**28. Alegeți asocierea corectă referitoare la poluarea chimică:**

- A. acumulările de ozon – afectează țesutul pulmonar
- B. contaminarea bacteriologică a apelor - boli digestive
- C. monoxidul de carbon – crește oxigenarea țesuturilor
- D. emisii de sunete cu intensitate mare – diminuarea reflexelor

**29. Alegeți asociația corectă:**

- A. "wheezing" – prezența unor alergeni aerieni, de care se leagă IgE
- B. porfirie variegată – mutații în clusterul de gene MHC
- C. HIV- atacă histocitele din țesutul epitelial cutanat și digestiv
- D. scleroderma-HLA reacționează împotriva antigenelor nonself

**30. Particulele de aur și platină pot fi utilizate:**

- A. în sinteza unei gene artificiale
- B. pentru obținerea de ARN-rec
- C. pentru obținerea de lipozomi
- D. în tehnicile de transfer genic

**II. ALEGERE GRUPATĂ**

La următoarele întrebări ( 31-60 ) se propun mai multe variante de răspuns, numerotate cu 1, 2, 3, 4. Răspundeți cu:

- A - dacă variantele 1, 2 și 3 sunt corecte
- B - dacă variantele 1 și 3 sunt corecte
- C - dacă variantele 2 și 4 sunt corecte
- D - dacă varianta 4 este corectă
- E - dacă toate cele 4 variante sunt corecte

**31. În structura primară a ARN-ului:**

1. N<sub>1</sub> al citozinei este legat de C<sub>3</sub>' al ribozei
2. diametrul moleculei este de 2 nm
3. N<sub>3</sub> al adeninei este legat de C<sub>1</sub>' al ribozei
4. distanța dintre două baze azotate este 0,34 nm

**32. Unui codon AAC din poziția A ribozomală îi corespunde:**

1. anticodonul 5'UUG3'
2. anticodonul 3'UUG5'
3. fragmentul ADN 5'TTG3'
4. fragmentul ADN 3'TTG5'

**33. La eucariote, fibra de 30 nm:**

1. este explicată prin două modele structurale
2. conține octameri care nu depășesc 11 nm în diametru
3. are proteine care după acetilare permit transcrierea
4. există liberă în citoplasmă în timpul interfazei

**34. Denaturarea ADN-ului este necesară în:**

1. obținerea unor restricte
2. metoda Sanger
3. bandarea crmozomilor
4. tehnica PCR

**35. În *Escherichia coli* s-au transferat gene pentru sinteza de:**

1. humulină
2. angiotensină II
3. interferon
4. YAC

**36. ADN-ul viral:**

1. se recombina prin crossing-over
2. este însoțit de ARN cu rol funcțional
3. poate pătrunde în nucleu în interfază
4. formează restricte prin decapsidare

**37. Tipul A de ADN:**

1. are un diametru de 23 angstromi
2. are baze azotate înclinate cu 20° față de orizontală
3. prezintă moleculă cu răsucire dextrogiră
4. apare în mediu cu concentrație salină mare

**38. O persoană cu genotipul P<sub>1</sub>p<sub>1</sub>P<sub>2</sub>p<sub>2</sub>M<sup>Bw</sup>M<sup>bd</sup>P<sub>1</sub>P<sub>3</sub>X<sup>hY</sup>:**

1. are părul castaniu deschis, ondulat și este hemofilic
2. este mulatru și poate avea un copil blond
3. are culoarea pielii identică cu a genotipului P<sub>1</sub>P<sub>1</sub>p<sub>2</sub>p<sub>2</sub>
4. are părul castaniu închis, creț și tatăl hemofilic

**39. În faza de inițiere a traducerii:**

1. metionina se leagă covalent la capătul 3' al ARNt
2. subunitatea 40S ribozomală se leagă de ARNm
3. se consumă energie furnizată de GTP și ATP
4. se stabilesc legături de hidrogen între ribonucleotide

**40. Sarcomul Ewing:**

1. este cauzat de translocății autozomale
2. este o tumoră solidă, ca și meningiomul
3. afectează țesutul mezenchimal
4. are aceeași cauză ca și neuroblastomul

**41. Genomul unor virusuri este constituit din:**

1. ARN bicatenar
2. molecule de ARN
3. ADN monocatenar
4. peste 250 de gene

**42. Creșterea concentrației florului în apa potabilă:**

1. poate provoca osteoscleroză
2. a afectat neurologic unii copii din India
3. are efecte neuro-toxice asupra fătului
4. poate afecta funcția hematiilor

**43. Sterilitatea la bărbați:**

1. poate fi efectul pesticidelor organoclorurate
2. este consecința unor mutații genice-BRCA1 și 2
3. poate fi cauzată de o nondisjunție heterozomală
4. se află printre manifestările sindromului Turner

**44. Bacteriofagii:**

1. MS2 au un genom din 4 gene care conțin uracil
2. din grupul T conțin 5 hidroxi-metilcitozină
3. phi X174 conțin gene pentru 868 de aminoacizi
4. sunt vectori pentru clonarea terapeutică a genei *ampR*

**45. Deleția unor gene din cromozomul 7 este cauza pentru:**

1. limfomul folicular
2. sindromul Williams
3. sindromul Rett
4. leiomiomul uterin

**46. Histamina:**

1. se eliberează din celulele epiteliale la contactul cu alergenii
2. prezintă afinitate pentru Ig E de pe membrana mastocitelor
3. este un mediator chimic care interacționează cu Ig A
4. interacționează cu receptori specifici din vasele sangvine

**47. Malaria:**

1. are ca vector țânțarul *Anopheles*, la fel ca leishmaniaza
2. răspândirea sa poate depinde de modificările climatice
3. este provocată de un procariot ciliat
4. are o incidență ridicată în Africa centrală și Asia sudică

**48. Celulele stem totipotente:**

1. pot fi modificate genetic, prin inserția unor gene
2. sunt caracteristice proembrionului
3. pot fi surse de clone tisulare terapeutice
4. aparțin sistemului hematopoietic

**49. Notația cromozomului 9q34 indică:**

1. regiunea terminală a brațului lung
2. locusul genei *DYT1*
3. banda 4 din regiunea 3
4. locusul genei *G6PD*

**50. În ADN-ul Parvovirusului există legături:**

1. esterice  $N_9-C_1'$  sau  $N_3-C_1'$  între nucleozide
2. de tip  $N-H\cdots N$ ;  $H\cdots H-H$ ;  $O\cdots H-O$
3. de natură electrostatică, care se pot rupe ușor
4. covalente între  $C_3'$  și  $C_5'$  ai pentozelor succesive

**51. Sunt implicate în reglajul genetic la bacterii:**

1. transacetilaza
2. proteina CAP
3. treonin-dezaminaza
4. AMP ciclic

**52. Hipoxantina:**

1. este rezultatul unei mutații *non-sens*
2. este un analog al 6-aminopurinei
3. afectează numai structura ADN-ului
4. formează legături de hidrogen cu citozina

**53. Celulele stem pot genera celule:**

1. anucleate
2. contractile
3. cu prelungiri
4. glandulare

**54. Un individ cu polidactilie și albinism poate avea:**

1. un singur părinte suferind de o singură boală
2. un singur părinte suferind de ambele boli
3. un părinte cu polidactilie, celălalt cu albinism
4. ambii părinți neafecțați de nicio boală

**55. Amplificarea unor segmente cromozomale poate determina:**

1. fenomene de reglaj genetic
2. dezvoltarea unor caractere anormale
3. caractere benefice pentru organism
4. activarea protooncogenelor

**56. În mitocondrii poate exista material genetic:**

1. de tip plasmid
2. circular închis
3. cu ADN repetitiv
4. circular deschis

**57. Interferonul gamma:**

1. este utilizat în tratarea sarcomului Kaposi
2. aparține tipului 2 format din dimeri proteici
3. gena sa este linkată cu cele ale aglutinogenelor
4. are acțiune antitumorală și activează macrofagele

**58. Dacă într-un cuplu femeia prezintă sindrom oro-digito-facial în formă heterozigotă și soțul este sănătos, probabilitatea de a se naște:**

1. fete sănătoase - 50% dintre fete
2. descendenți afectați - 50%
3. băieți afectați - 50% dintre băieți
4. descendenți afectați - 100%

**59. La un organism s-au stabilit prin genomica:**

1. comparativă - relații evolutive avute cu alte specii
2. structurală - secvențierea nucleotidelor din ADN
3. funcțională - exprimarea genelor în anumite condiții de mediu
4. metaboliților - setul complet de metaboliți codificați de genom

**60. Dinamica populațiilor țărilor europene dezvoltate a cunoscut patru stadii:**

1. mortalitatea mică, natalitatea în scădere – stadiul 1
2. mortalitatea în scădere, natalitatea mare – stadiul 2
3. natalitatea și mortalitatea constante – stadiul 3
4. natalitatea și mortalitatea mici – stadiul 4

### III. PROBLEME:

La următoarele întrebări (61-70) alegeți răspunsul corect din variantele propuse.

**61. Bolile genetice umane sunt consecința unor mutații genomice, cromozomale sau genice. Alegeți varianta corectă cu privire la:**

- a) cauza bolii
- b) maladiile metabolice apărute prin blocarea metabolismului fenilalaninei în diferite etape
- c) manifestarea comună bolilor de la punctul a) și metoda de diagnosticare prenatală.

	a)	b)	c)
A.	sindromul Hunter – X linkat recesiv	alcaptonuria	înapoiere mentală; amniocenteză
B.	sindromul Menkes – X linkat dominant	tirozinoza	defecte cardiace; puncția în cordonul ombilical
C.	fenilcetonuria – autozomal recesivă	albinismul	afecțiuni nervoase; metoda FISH metabolică
D.	sindromul cri-du-chat – deleție 5p	hipofosfatazemia	anomalii scheletice; biopsia de corion

**62. Cromozomul 22 este implicat în apariția diferitelor tipuri de cancer. Alegeți varianta corectă cu privire la:**

- a) caracteristicile acestui autozom
- b) tipul de cancer și cauza lui
- c) caracteristicile grupei din care face parte cromozomul 22

	a)	b)	c)
A.	are două regiuni pe brațul q	sarcomul Ewing-translocație	include trei autozomi
B.	prezintă gena <i>NF2</i> pe brațul q	liposarcom-cromozom inelar	conține același tip morfologic de cromozomi ca și D
C.	prezintă gena <i>bcr</i> , care poate fuziona cu gena <i>abl</i>	meningiom – deleția brațului q	conține cromozomi acrocentrici cu sateliți
D.	are un satelit pe brațul q	neurofibromatoza tip 2- mutație genică	include și un cromozom fără satelit



63. Ce genotip poate avea bunicul matern al Anei, o fată sănătoasă, cu sprâncene groase, știind că bunicile au sprâncene subțiri și sunt hemofilice, mama Anei este sănătoasă și mai are un băiat cu daltonism și cu lobul urechii atașat.

- A. SsLIX<sup>h</sup>Y
- B. SSLIX<sup>h</sup>Y
- C. sslIXY
- D. SsLIX<sup>d</sup>Y

64. Alegeți răspunsul corect referitor la procesele care au loc într-o celulă de *E. coli* în următoarele situații:

- a) în prezența izoleucinei;
- b) în absența triptofanului;
- c) în prezența lactozei.

	a)	b)	c)
A.	represorul este activ	operatorul este liber	se activează operonul prin activarea complexului CAP-AMPC de către lactoză
B.	se inactivează triptofan-dezaminaza	funcționează cinci enzime codificate de genele structurale ale operonului, ca și în absența izoleucinei	represorul este inactiv, iar operatorul este liber
C.	izoleucina activează proteina sintetizată de gena reglatoare	represorul este inactiv deoarece este legat de inductor	B-galactozidaza contribuie la scăderea concentrației inductorului
D.	se activează un mecanism de reglaj genetic negativ, ca și în prezența lactozei	este activă ultima enzimă din lanțul metabolic	se pot activa mecanisme de reglaj pozitiv, cu ajutorul unor factori activatori, la fel ca în prezența maltozei

65. Apărarea organismului se realizează cu ajutorul unor proteine ce îndeplinesc diverse roluri în cadrul acestui proces. Alegeți răspunsul corect referitor la următoarele:

- a) antigenele HLA;
- b) receptorii limfocitari;
- c) complementul.

	a)	b)	c)
A.	HLA I – prezintă antigene intracelulare	receptorii TRC ai limfocitelor Tc sunt recunoscuți de HLA I aflate numai pe suprafața macrofagelor	este activat de o imunoglobulină care se poate lega la placentă
B.	HLA I – ajută limfocitele Tc să identifice și să neutralizeze celule parazitare de virusuri	unii anticorpi funcționează ca receptori pe membrana limfocitelor B	poate liza o celulă sau o poate preda pentru fagocitoză
C.	HLA II – prezintă antigene precum cele provenite din liza unei bacterii	TRC prezintă antigene procesate în RE	fixarea complementului are loc după reacția antigen-anticorp
D.	HLA II – activează limfocitele Th care sintetizează citokine	membrana unui limfocit B are receptori pentru mai multe antigene	conține proteine din lichidul interstițial

66. Într-o cultură agricolă producția primară brută este de  $4000 \text{ g/m}^2/\text{an}$ , iar consumul metabolic al vegetației necesită  $2300 \text{ g/m}^2/\text{an}$ . Cantitatea de substanță organică ce va sta la baza producției secundare ar putea fi:
- A.  $6300 \text{ g/m}^2/\text{an}$
  - B.  $4000 \text{ g/m}^2/\text{an}$
  - C.  $1700 \text{ g/m}^2/\text{an}$
  - D.  $1500 \text{ g/m}^2/\text{an}$
67. Un fragment de ARNm cu structura 5'-UGUUGC-3' determină includerea a două molecule succesive de cisteină în polipeptidul tradus, aceștia fiind singurii codoni pentru cisteină. Alegeți varianta corectă de răspuns referitoare la tipul de mutație punctiformă produsă în următoarele situații:
- A. mutație nonsens – dacă într-unul din cei doi codoni ajunge un ARNt cu anticodonul 3'ACU5'
  - B. mutație missens – dacă fragmentul de ADN 5'-3' devine TGTTGG
  - C. mutație silențioasă – dacă într-unul din cei doi codoni ajunge un ARNt cu anticodonul 3'GCG5'
  - D. mutație missens – dacă fragmentul ADN 3'-5' devine ACAACT
68. O moleculă de ARNt are 80 de nucleotide dintre care 26 sunt legate prin punți de hidrogen. Câte nucleotide are molecula în afara anticodonului și a regiunii bicatenare?
- A. 17
  - B. 24
  - C. 51
  - D. 54
69. Fertilizarea *in vitro* a unor cupluri a reușit în proporție de 40% și între aceste cupluri s-a înregistrat o sarcină cu tripleți. Pe baza ratei de apariție a tripleților, stabiliți care este numărul de cupluri care au apelat la fertilizarea *in vitro*, pentru a avea copii?
- A. 20
  - B. 30
  - C. 50
  - D. 80
70. Un individ de 18 ani și cu vârsta mentală 23,4 are IQ-ul:
- A. 41,4
  - B. 42,12
  - C. 83,52
  - D. 130

**Notă:** Timp de lucru 3 ore. Toate subiectele sunt obligatorii.

În total se acordă 100 de puncte: pentru întrebările 1-60 câte 1 punct; pentru întrebările 61-70 câte 3 puncte; 10 puncte din oficiu.

**SUCCES !**