

OLIMPIADA DE BIOLOGIE

ETAPA JUDEȚEANĂ



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE



17 MARTIE 2019

CLASA A XII-A

SUBIECTE:

I. ALEGERE SIMPLĂ

La întrebările 1-30 alegeți un singur răspuns corect, din variantele propuse:

1. Tumorile pulmonare pot fi:

- A. eradicate prin terapie genică cu L-dopa
- B. cauzate de mutații punctiforme
- C. cu celule mici (NSCLC), în 50% din cazuri
- D. de tip carcinom sau mielom

2. Despre ARN-ul ribozomal este adevărat că:

- A. are rol catalitic, în sinteza de lipide membranare
- B. cel de 5S se află în subunitatea 40S ribozomală
- C. cea mai mare parte se sintetizează în nucleoli
- D. intervine în maturarea ARN-ului mesager

3. În cariotipul uman:

- A. există și cromozomi telocentrici
- B. cromozomii perechii 1 au câte patru regiuni pe q
- C. cromozomii perechii 7 au gena CTSD
- D. grupa G conține cromozomi metacentrici

4. Sistarea sintezei proteice are loc când:

- A. crește cantitatea de inductor
- B. inductorul se leagă de represor
- C. situsul operator este inactivat
- D. scade cantitatea de produs final

5. Intervine în reglajul posttranslațional:

- A. factorul sigma
- B. fragmentul TATA
- C. ubicvitina
- D. factorul TFIIA

6. Despre ADN helicăză este adevărat că:

- A. leagă primerul de fragmentul Okazaki
- B. este termostabilă, la peste 90 grade Celsius
- C. rupe punțile de hidrogen intercatenare
- D. catalizează polimerizarea nucleozidelor

7. Concomitent cu replicația are loc și sinteza:

- A. ARNm
- B. ARNt
- C. histonelor
- D. ARNr

- 8. În experimentul Messelson-Stahl, prima generație de ADN hibrid conține ADN:**
- A. nemarcat cu izotopi
 - B. cu o catenă grea și una ușoară
 - C. cu ambele catene grele
 - D. cu ambele catene ușoare
- 9. În transcripție, ARN polimeraza se asociază cu:**
- A. precursorul
 - B. promotorul
 - C. operatorul
 - D. gena reglatoare
- 10. Pentru realizarea traducerii:**
- A. este necesară activarea aminoacizilor din citoplasmă
 - B. aminoacil-sintetazele catalizează legarea aminoacizilor de ARNr
 - C. ARNt transferă aminoacizi din nucleu în citoplasmă la ribozomi
 - D. aminoacizii se leagă direct de codonii din ARNm la nivelul subunității mari a ribozomului
- 11. Didezoxiribonucleotidele se deosebesc de dezoxiribonucleotide deoarece:**
- A. la carbonul 5' au o grupare HO⁻
 - B. la carbonul 3' au o grupare HO⁻
 - C. în ciclu au un atom de oxigen
 - D. la carbonul 3' au doar hidrogen
- 12. În retroinhibiția enzimatică:**
- A. produsul final interacționează cu gena operatoare
 - B. se stopează o cale metabolică
 - C. se sintetizează enzime catabolice
 - D. este activată prima enzimă a căii metabolice
- 13. Inteligența:**
- A. este afectată sever în cazul bolii Marfan
 - B. este determinată și de o genă din cromozomul 6
 - C. poate fi limitată (borderline), IQ=50-70
 - D. este determinată și de o genă Kibra exprimată în hipotalamus
- 14. Genotipurile a doi părinți sănătoși care au un băiat cu daltonism și trei fete normale sunt:**
- A. XO și X^dY
 - B. XX^h și XY
 - C. XX^d și XY
 - D. XX și X^dY
- 15. În fenilcetonurie:**
- A. fenilalanina se transformă în acid homogentisic
 - B. acidul fenilpiruvic se transformă în fenilalanină
 - C. poate fi afectată sinteza hormonilor tiroidieni
 - D. se acumulează melanină în piele
- 16. Celulele *hibridoma* producătoare de anticorpi sunt:**
- A. celule obținute prin hibridarea moleculară a ADN
 - B. hibridi între limfocite și bacterii
 - C. provenite din celule tip mielom și limfocite B
 - D. celule sexuale transformate malign

- 17. În cromozomul 6 există gene care intervin în determinismul:**
- A. grupelor de sânge – sistemul ABO
 - B. inteligenței
 - C. sindromului Rett
 - D. leucemiei cronice mieloide
- 18. Bacteriofagului ϕ x 174:**
- A. are ADN cu masa moleculară de 5×10^6 daltoni
 - B. conține un cromozom ARN circular
 - C. are ADN cu structură primară
 - D. este un parvovirus ca și VMT
- 19. Una dintre legăturile de H dintre adenină și timină se realizează prin:**
- A. oxigenul adeninei și metilul timinei
 - B. azotul adeninei și azotul timinei
 - C. hidroxilul adeninei și hidroxilul timinei
 - D. oxigenul adeninei și hidroxilul timinei
- 20. Infecțiile virale ale fătului pot fi depistate:**
- A. prin tehnica FISH-metoda fluorescentă
 - B. doar în primul trimestru de sarcină
 - C. prin prelevarea unor probe de sânge
 - D. utilizând analiza Doppler
- 21. Factorul sigma:**
- A. este de natură nucleotidică
 - B. se atașează inițial de ARNm
 - C. intervine în încheierea transcripției
 - D. stabilizează ARN polimeraza
- 22. Sinteza artificială a unei gene presupune:**
- A. sinteza unui ARN_m corespunzător
 - B. cunoașterea succesiunii de aminoacizi în ADN
 - C. cunoașterea succesiunii nucleotidelor din ARN_t
 - D. analiza succesiunii codonilor din proteina martor
- 23. Virusurile lipsite de ADN:**
- A. se numesc bacteriofagi
 - B. au ca reprezentant virusul poliomielitei
 - C. au material genetic exclusiv monocatenar
 - D. conțin plasmide ca material genetic accesoriu
- 24. Agenții teratogeni pot induce:**
- A. streptomicina – surditate
 - B. fenitoin – virilizare
 - C. progestine – întârzierea creșterii
 - D. radiații X – phocomelie
- 25. Nichelul ca agent carcinogen acționează la nivelul:**
- A. sinusurilor
 - B. ficatului
 - C. pielii
 - D. prostatei

26. Retinoblastomul este:

- A. determinat de inactivarea protooncogenelor
- B. consecința unei translocății cromozomale
- C. produs de inactivarea genelor supresor tumorale
- D. dovedit ereditar în cele mai multe dintre cazuri

27. Imunoglobuline ce pot ajunge în sângele fetal sunt:

- A. Ig A
- B. Ig G
- C. Ig E
- D. Ig M

28. Tumorile maligne:

- A. apar într-o populație celulară omogenă genetic
- B. au inervație și vascularizație proprie
- C. sunt adesea sensibile la supresori tumorali
- D. au modalități proprii de hrănire

29. Satelitul cromozomal:

- A. este o regiune eucromatică
- B. este o formațiune heterocromatică
- C. coincide cu constricția primară
- D. asigură deplasarea cromozomului

30. Antigenul HLA-DR:

- A. aparține clasei I de antigeni
- B. gena lui se află pe un cromozom metacentric
- C. este exprimat pe macrofage
- D. determină respingerea rapidă a transplantului

II. ALEGERE GRUPATĂ:

La următoarele întrebări (31-60) 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. Situsurile fragile:

- 1. pot fi structuri triradiale sau inelare
- 2. reprezintă locul de origine al unor deleții
- 3. pot fi lacune monocromatidice
- 4. sunt implicate în apariția cancerului

32. Virusul HIV:

- 1. conține două molecule de ARN
- 2. este un retrovirus
- 3. conține ARN monocatenar
- 4. are 6 filamente de adeziune

33. Aminoacilsintetazele:

1. sunt activate de guanozin trifosfat
2. acționează la capătul 5' al ARNt
3. se atașează la subunitatea mică ribozomală
4. catalizează formarea unei legături covalente

34. Leucemia:

1. poate fi tratată cu interferon alfa
2. mieloidă determină apariția unei gene hibride-*abc1*
3. cronică limfocitară este cauzată de o trisomie
4. este rezultatul activării protooncogenelor virale

35. Gena *c-ras*:

1. poate suferi o substituție la nivelul codonului 12
2. este implicată în sinteza unei proteine care conține glicină
3. prin mutație poate genera tumori la prostată
4. intră în structura cromozomului Philadelphia

36. În faza de încheiere a translației:

1. intervin aminoacilsintetaze
2. intervine ARN polimeraza III
3. are loc translocarea codonului AUG în poziția P
4. la capătul catenei polipeptidice se leagă o moleculă de apă

37. Proinsulina:

1. este digerată de restrictaze
2. conține o punte disulfurică în catena A
3. este sintetizată în celulele alfa pancreatice
4. are trei catene polipeptidice

38. Virusul poliomeleitei și cel al turbării:

1. au capside poliedrice și fibre de adeziune
2. sunt paraziți absoluți de nivel genetic
3. sunt adenovirusuri utilizate în terapia genică
4. conțin uracil în molecula de acid nucleic

39. Ig G spre deosebire de celelalte clase de imunoglobuline:

1. nu conține punți de sulf intercatenare
2. este în procent de peste 50%
3. activează complementul
4. poate să străbată placenta

40. Grupa G de autozomi:

1. include cromozomi de dimensiuni mici cu sateliți
2. are cromozomi cu constricții secundare pe brațul q
3. este asociată cu neurofibromatoza de tip 2
4. are și cromozomi submetacentrici

41. Radicalul fosfat formează legături:

1. de hidrogen cu bazele azotate
2. esterice cu pentozele
3. triple cu guanina
4. covalente în catenă

42. Electroforeza ADN implică:

1. denaturarea ireversibilă a ADN-ului
2. vizualizarea moleculelor
3. atașarea primerilor în secvența originală
4. separarea moleculelor în gel de agaroză

43. Activarea aminoacizilor:

1. este un proces enzimatic
2. are loc în molecula de ARNt
3. necesită hidroliza ATP
4. are loc în nucleu

44. Sunt rezultatul unor deleții cromozomale:

1. meningiomul
2. neuroblastomul
3. retinoblastomul
4. tumora testiculară

45. Sunt etape ale carcinogenezei:

1. apoptoza
2. inițierea
3. necroza
4. metastaza

46. Activarea genelor supresor tumorale poate fi declanșată de:

1. pierderea unui segment de cromozom
2. mutații cromozomale
3. hipermetilarea unor baze azotate
4. deleția unor nucleotide

47. Protooncogenele se transformă în oncogene celulare prin:

1. amplificare
2. inserții
3. mutații
4. translocații

48. Afectează țesutul reticulat:

1. carcinomul
2. limfomul
3. lipomul
4. mielomul

49. Bolile autoimune:

1. au o predispoziție familială
2. afectează limfocitele B
3. modifică funcția macrofagelor
4. afectează limfocitele T

50. Laparoscopul este util în:

1. clonare terapeutică
2. amniocenteză
3. terapie genică
4. fertilizare *in vitro*

51. Cariotipul uman normal:

1. cuprinde în grupa B cromozomi submetacentrici
2. are grupe ce cuprind între 2 și 7 perechi de cromozomi somatici
3. include cromozomi cu satelit în grupele D și G
4. prezintă 6 grupe de autozomi și o grupă de heterozomi

52. Sindromul Patau se deosebește de sindromul Down prin:

1. mecanismul de apariție al anomaliei cromozomiale
2. prezența de malformații ale scheletului și ale inimii
3. afectarea numerică a autozomilor
4. durata de viață a persoanelor bolnave

53. Fenomenul de amplificare genică:

1. determină formarea unor regiuni colorate omogen în cromozomi
2. poate determina transformarea proto-oncogenelor în oncogene
3. poate fi depistat prin hibridizarea genomică comparativă
4. are loc numai prin replicarea adițională a ADN-ului

54. Distrofia Duchenne:

1. se manifestă la băieți, deoarece sunt hemizigoți
2. poate fi depistată prin amniocenteză
3. este determinată de o deleție genică parțială
4. se manifestă prin dificultăți în locomoție încă din copilărie

55. Biopsia țesutului corionic:

1. se poate practica în primul trimestru de sarcină
2. detectează anemia falciformă prin analize cariotipice
3. presupune prelevarea celulelor de la nivelul placentei
4. este o metodă invazivă ce permite extragerea ovocitelor

56. Amniocenteza și biopsia țesutului corionic:

1. permit detectarea unor anomalii cromozomiale
2. implică un risc de avort
3. permit efectuarea de teste biochimice
4. se pot realiza doar în primul trimestru de sarcină

57. Cauza retinoblastomului este inactivarea:

1. oncogenelor
2. antioncogenelor
3. protooncogenelor
4. genelor supresoare tumorale

58. Limfocitele B:

1. se dezvoltă în măduva osoasă
2. prezintă pe suprafața lor IgD
3. devin plasmocite bogate în dictiozomi
4. sunt stimulate de interleukină

59. Unele tipuri de limfocite T:

1. pot amplifica răspunsul limfocitelor B
2. au receptori pentru citokine, asigurând imunitatea umorală
3. fagocitează celule care poartă antigene de histocompatibilitate
4. au ca markeri de suprafață HLA-DQ, din clasa I

60. Celulele stem:

1. pot genera clone tisulare
2. sunt celule nediferențiate
3. se pot folosi pentru tratamentul bolii Parkinson
4. se află în măduva hematogenă a oaselor

III. PROBLEME

La întrebările 61-70, alegeți un singur răspuns din variantele propuse.

61. O familie are un băiat cu distrofie musculară Duchenne și o fată care prezintă sindromul oro-digito-facial, mama copiilor fiind sănătoasă. Precizați localizarea acestor gene și tipul lor, precum și probabilitatea acestei familii de a avea copii sănătoși.

	Distrofia Duchenne	Sindrom oro-digito-facial	Probabilitatea copiilor sănătoși
A.	pe un autozom; dominantă	pe heterozomul X; recesivă	50%
B.	pe heterozomul X; recesivă	pe un autozom; dominantă	25%
C.	pe heterozomul X ; recesivă	pe heterozomul X; dominantă	25%
D.	pe heterozomul X; dominantă	pe heterozomul Y; dominantă	50%

62. ARNm matur pe care s-au cuplat subunitățile ribozomale, conține 4000 nucleotide, iar polipeptidul rezultat în urma traducerii mesajului, 840 aminoacizi. Știind că transcripția durează 2 minute, stabiliți numărul de nucleotide al secvențelor netraduse și numărul de nucleotide al secvenței din molecula de ADN.

- A. 1480; 7200
- B. 2520; 8000
- C. 1480; 14400
- D. 2520; 14400

63. O femeie cu ochii albaștri și purtătoare a genei pentru daltonism se căsătorește cu un bărbat hemofilic cu ochii căprui, dar a cărei mamă are ochii albaștri. Calculați probabilitatea ca acest cuplu să aibă un băiat sănătos și cu ochii albaștri.

- A. 25 %
- B. 50 %
- C. 75 %
- D. 12,5 %

64. Câte molecule de ARNt participă la sinteza formei finale a lanțurilor ușoare din structura anticorpilor și care este procentul de "anticorp timpuriu"?

- A. 440; 15%
- B. 550; 10%
- C. 440; 10%
- D. 220; 15%

65. În cazul unei grefe de piele a apărut o respingere după 170 de zile de la efectuarea transplantului.

Alegeți varianta corectă referitoare la:

- reacția care s-a produs în organismul primitorului în timpul celor 170 de zile
- clasa/tipurile de antigeni care au determinat reacția de respingere a grefei
- regiunea cromozomului răspunzătoare de sinteza antigenelor HLA

	a.	b.	c.
A.	antigenii țesutului transplantat ajung în ganglionii limfatici ai gazdei	clasa antigenilor exprimați numai pe celulele sistemului imun	regiune paracentromerică
B.	antigenii donatorului activează limfocitele T supresoare	clasa antigenilor slabi	regiune de pe brațul scurt-q
C.	limfocitele T se acumulează în țesutul transplantat	clasa I- HLA-B;C	regiunea BCA
D.	limfocitele T sintetizează interferon, care activează macrofagele	HLA-DR; DQ; DP	regiune de pe brațul p

66. În organismul unei persoane care are hepatită C, limfocitele produc mai multe subtipuri de interferon alfa, cu câte 166 de aminoacizi. Știind că la om există 13 gene ale interferonului alfa și că ele nu conțin introni, alegeți răspunsul corect referitor la tipurile de interferon:

- rolul interferonului alfa în organismul uman
- numărul total de nucleotide transcrise în moleculele de ARN_m, ce intervin în sinteza cantității maxime de interferon alfa la o etapă de transcripție
- mecanismul de acțiune al interferonului gamma în organism

	a.	b.	c.
A.	induce sinteza enzimelor care inhibă multiplicarea virală	6474 nucleotide	activează macrofagele
B.	inhibă sinteza enzimelor care stimulează multiplicarea virală	2158 nucleotide	inhibă dezvoltarea celulelor tumorale
C.	induce sinteza enzimelor care inhibă multiplicarea virală	12948 nucleotide	activează macrofagele
D.	inhibă sinteza enzimelor care stimulează multiplicarea virală	498 nucleotide	inhibă macrofagele

67. La medic se prezintă un cuplu de părinți sănătoși, care vor să cunoască riscul de avea un copil afectat deoarece în urmă cu doi ani, mama în vârstă de 38 de ani, a născut un băiat cu distrofie musculară. Evaluarea riscului statistic îl conduce pe medicul genetician la următoarea concluzie corectă:

- toate fetele vor fi purtătoare
- la băieți riscul de distrofie este de 50%
- toți copiii vor fi afectați
- toți copiii vor fi sănătoși și purtători

68. La analiza cariotipului celulelor sangvine recoltate de la un pacient cu cancer se descoperă cromozomi restructurați. Să se precizeze:

- neoplasmul de care suferă bolnavul
- tipul de mutație
- caracteristica celulelor transformate malign

	a.	b.	c.
A.	leucemie cronică limfocitară	deleție	se divid necontrolat
B.	limfom Burkitt	translocație între cromozomii 8 și 14	sunt clone ale celulei care a suferit transformarea malignă
C.	leucemie cronică granulocitară	deleție sau monosomie	stimulează vascularizarea tumorii
D.	leucemie cronică mieloidă	translocație nereziproacă între cromozomii 9 și 22	au suferit modificări reversibile, sub acțiunea factorilor carcinogeni

69. O secvență de ADN are următoarea succesiune de nucleotide: AATCGCTTCGGA. Identificați mutațiile genice, în cazul în care succesiunea de nucleotide a secvenței de ADN devine:

- AATCGGTTTCGGA
- AATCGCTATCGG
- AATCGGCTTCGA

	a.	b.	c.
A.	o substituție	o inversie	o adiție și o inversie
B.	o inversie	două inversii	o deleție
C.	o substituție	o adiție și o deleție	o inversie
D.	o deleție	o adiție	două substituții

70. O femeie poartă o sarcină la care s-a identificat sindromul Turner. O altă femeie poartă o sarcină la care s-a identificat hemofilia B. Alegeți afirmațiile corecte referitoare la:

- modalitățile de depistare intrauterină a anomaliei în prima situație (sindrom Turner)
- modalitățile de depistare intrauterină a anomaliei în a doua situație (hemofilie B)
- opțiunile ulterioare în aceste două cazuri, după diagnoza prenatală

	a.	b.	c.
A.	observarea unei cromatine sexuale în celulele fătului extrase prin biopsie	identificarea formulei cromozomiale autozomale și heterozomale a fătului	după nașterea acestor copii, înainte de o eventuală nouă sarcină, fiecare dintre cele două cupluri ar trebui să ceară un sfat genetic
B.	realizarea hărții genetice a cromozomului X al fătului	identificarea prezenței factorului VIII al coagulării în culturile de celule fetale	copilul cu sindrom Turner poate beneficia de inserția unui cromozom X prin clonarea celui existent
C.	realizarea arborelui genealogic al mamei însărcinate	analiza biochimică a supernatantului din lichidul amniotic	părinții primesc diagnoza prenatală, iar medicii decid dacă va fi păstrată sarcina
D.	centrifugarea lichidului amniotic și folosirea sedimentului pentru analiza cariotipului	analiza biochimică a mediului în care s-au cultivat celule fetale	copilul cu hemofilie B poate beneficia după naștere de terapie genică

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 !!!