

OLIMPIADA DE BIOLOGIE

Etapa județeană/sectoarelor municipiului București - 17 martie 2024

Clasa a XII-a

- Toate subiectele sunt obligatorii.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore.
- Punctajul total este de 100 de puncte. Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTE:

I. ALEGERE SIMPLĂ

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

1. Plasmidele:

- A. pot exista în organitele eucariotelor
- B. includ factorul de sex numit YAC
- C. reprezintă peste 3% din totalul ADN bacterian
- D. odată dobândite, nu se pierd din celulă

2. ARN mesager:

- A. constituie materialul genetic al ribovirusurilor
- B. reprezintă 15% din ARN-ul celular
- C. sinteza lui este inițiată prin activarea ARN-polimerazei
- D. este liniar cu porțiuni bicatenare

3. ADN extranuclear:

- A. se replică semiconservativ în faza S a ciclului celular
- B. este localizat în mitocondrii, cloroplaste și ribozomi
- C. se transmite, în general, prin citoplasma spermatozoidului
- D. prezintă transcripție continuă a mai multor gene

4. Dezoxiribonucleotidele se deosebesc de dideoxiribonucleotide prin:

- A. numărul atomilor de H din pentoză
- B. pirimidinele conținute
- C. structura pentozelor din nucleotide
- D. tipul purinelor conținute

5. Pentru inițierea translației la eucariote:

- A. ARNt transferă aminoacizii din nucleu în citoplasmă, la ribozomi
- B. aminoacil-sintetazele catalizează legarea aminoacizilor de ARNr
- C. sunt necesare ATP, GTP, factori de inițiere, subunități ribozomale 40S și 60S
- D. se realizează legături peptidice catalizate de peptidil-transferaze

6. Dacă într-o moleculă de ADN bicatenar 26% dintre nucleotide conțin citozină, adenina va fi prezentă în proporție de:

- A. 24%
- B. 26%
- C. 48%
- D. 52%

7. Acidul dezoxiribonucleic:

- A. are structură bicatenară la geminivirusuri
- B. conține 5 - metil - citozină la Escherichia coli
- C. prezintă 11 perechi de baze/ tur de helix în cazul tipului A
- D. a fost identificat în anul 1936, de către Wendell M. Stanley

8. În reglajul post-translațional al catenelor polipeptidice:

- A. fosforilarea este realizată de peptidaze specifice
- B. formarea punților disulfurice ale insulinei este exclusiv intracatenară
- C. glicozilarea reprezintă digerarea proteinei sintetizate
- D. degradarea proteinelor depinde de acțiunea proteosomilor

9. ARN-ul viral este:

- A. învelit de un bistrat lipidic în cazul retrovirusului HIV
- B. monocatenar la bacteriofagul phi X 174 și virusul rabic
- C. protejat de o capsidă situată peste o anvelopă la virusul gripal
- D. liniar la VMT și circular la virusul mozaicului conopidei

10. Microsateliții sunt:

- A. tetranucleotide de tipul (CTTCA)_n
- B. utilizați ca markeri genetici
- C. secvențe de ARN de lungimi variabile
- D. detectabili prin tehnica RAL

11. Privind reglajul genetic pe termen lung este adevărat că:

- A. la copepode se pot elimina segmente eucromatice din toți cromozomii
- B. în regiunea Xq13 se află gena X- IST cu o greutate moleculară de 17 kb
- C. efectul represiv al heterocromatinei a fost demonstrat la drojdia-de-bere
- D. hormonii steroizi acționează direct asupra genelor din nucleul celulelor țintă

12. ADN-ul procariot:

- A. are mai multe copii ale genelor pentru sinteza de ARN_t
- B. este asociat cu proteine non histonice la Escherichia coli
- C. se replică de 100 de ori mai repede decât ADN-ul eucariot
- D. este spiralizat de enzima ADN-helicaza, după replicație

13. Sindromul Rett, spre deosebire de sindromul Hunter:

- A. este determinat de mutația unei gene recesive
- B. se transmite prin intermediul autozomilor
- C. afectează funcțiile sistemului nervos
- D. este o boală X-linkat dominantă

14. Cromozomul Philadelphia:

- A. determină boala cancerosă - leucemia cronică limfocitară
- B. are o genă din regiunea q34 a unui cromozom submetacentric
- C. în urma unei translocații conține o genă hibridă pe brațul p
- D. este rezultatul unei deleții q22 a unui cromozom metacentric

15. Referitor la contaminarea radioactivă a mediului:

- A. cancerul tiroidian poate fi determinat de Iodul 131
- B. izotopul stronțiu 90 poate iradia măduva roșie a oaselor late
- C. freonul acumulat în atmosferă afectează stratul de ozon
- D. razele alfa pot genera dimeri intercatenari de tip C-C

- 16. O femeie cu genotipul $X^{dh}X$ dacă se căsătorește cu un bărbat sănătos poate avea următoarele tipuri de copii:**
- A. fete cu daltonism și băieți cu hemofilie
 - B. băieți cu daltonism și hemofilie
 - C. fete cu hemofilie și băieți sănătoși
 - D. băieți și fete cu daltonism
- 17. Perechea a 9 a de cromozomi:**
- A. prezintă o constricție secundară în regiunea distală a brațului q
 - B. conține gena BRKA2 responsabilă de apariția cancerului mamar
 - C. este afectată de o deleție a brațului p în cazul melanomului
 - D. aparține aceleiași grupe cu cromozomii asociați sindromului Patau
- 18. Alegeți varianta corectă referitoare la determinismul genetic al formei bărbiei și al tipului de nas:**
- A. retrognată; roman – bb; Cc
 - B. proeminentă; cârn – Bb; CC
 - C. dreaptă; grec - Bb; Cc
 - D. teșită; roman – BB; CC
- 19. Clasa I de antigeni HLA:**
- A. determină respingerea lentă a unui transplant
 - B. se testează prin reacția de amestec limfocitar
 - C. sunt exprimați numai pe celulele sistemului imun
 - D. activează limfocitele T și B, împreună cu HLA II
- 20. În structura unui anticorp, există punți disulfidice duble între:**
- A. lanțurile ușoare
 - B. lanțurile grele
 - C. regiunile variabile
 - D. lanțurile grele și ușoare
- 21. Imunoglobulina care poate străbate placenta la om este:**
- A. Ig A
 - B. Ig M
 - C. Ig G
 - D. Ig E
- 22. Receptorii pentru antigeni:**
- A. se găsesc numai pe limfocitele B
 - B. recunosc fragmente legate de MHC
 - C. au structură tetramerică
 - D. genele lor sunt în cromozomii 2,7,14
- 23. Antigenul HLA-DR:**
- A. aparține clasei III de antigeni
 - B. este exprimat pe macrofage
 - C. gena codificatoare se află pe cromozomul 9
 - D. determină respingerea rapidă a transplantului

24. Tumorile maligne:

- A. în stadiul I invadează sistemul limfatic
- B. sunt lipsite de vase sangvine și limfatice
- C. sunt sensibile la supresori tumorali
- D. au propriile modalități de hrănire

25. Limfocitele T:

- A. conțin structuri proteice dimerice care recunosc "carrierul" antigenic
- B. posedă polipeptidul delta codificat de o genă din cromozomul 1
- C. reglatoarele helper induc activarea T_{NK} prin intermediul citokinelor
- D. se divid mitotic în urma stimulării rezultând celule cu memorie scurtă

26. În același timp cu replicația are loc și sinteza:

- A. ARN-ului mesager
- B. proteinelor histone
- C. ARN-ului ribozomal
- D. ARN-ului de transfer

27. Catenele de tip *heavy* ale imunoglobulinelor:

- A. sunt sintetizate pe baza unei gene ancestrale care a suferit duplicații
- B. ca și cele de tip *light*, au în structură patru lanțuri polipeptidice
- C. aparțin moleculelor antigenice cu structură tridimensională
- D. conțin regiuni care acționează ca situsuri de legare a anticorpilor

28. Răspunsul imun față de antigenii proprii:

- A. este determinat exclusiv de mutații gametice
- B. implică un antigen anormal care distruge anticorpilor străini
- C. apare și în unele forme de disfuncții ale glandei tiroide
- D. se bazează doar pe activitatea limfocitelor T

29. Sunt alergeni de contact:

- A. polenul
- B. vaporii de solvenți
- C. nichelul
- D. sporii de mucegai

30. Cercetările efectuate de Andrew Fire și Craig Mello se referă la:

- A. rolul unui tip nou de ARN, denumit ARN- indiferent
- B. introducerea lizozomilor în unele celule mutante
- C. interceptarea ARN-i de către un ARN-m nociv
- D. eliminarea posibilității sintezei unei proteine toxice

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. Alege asocierea/asocierile corecte:

1. W. Sutton – observarea cromozomilor omologi în celulele de lăcuste
2. J.Hammerling – demonstrarea rolului nucleului folosind alge pluricelulare
3. F.Miescher – identificarea de substanțe similare nucleinei la somon
4. F.C.Bawden – descoperirea acidului dezoxiribonucleic în structura VMT

32. Modelul dublului helix al diferitelor tipuri de ADN se caracterizează prin:

1. pasul elicei de 3,4 Å - la tipul B
2. rotații spre dreapta, de tip levogir - la tipul A
3. formă compactă, două scobituri - la tipul Z
4. diametrul helixului de 23 Å - la tipul A

33. Despre codoni este adevărat că:

1. dezoxiribonucleotidele complementare codonilor stop sunt: ATT, ACT, ATC
2. codonii ambigui se găsesc doar la începutul unei molecule de ARN-m
3. codul genetic degenerat poate fi exemplificat în cazul codificării fenil-alaninei
4. colinearitatea presupune o succesiune de tip ARNm→proteine→aminoacizi

34. Post-tranlațional:

1. proteina devine tridimensională prin formarea structurii primare
2. rezultă o catenă polipeptidică care reprezintă structura primară a ADN
3. proteina poate fi digerată sub acțiunea unor enzime de tip ligaze
4. catena polipeptidică se poate activa prin fosforilare sau glicozilare

35. Fragmentele Okazaki:

1. sunt localizate pe catena întârziată (*lagging*) a ARN-m
2. apar doar în replicarea ADN-ului la eucariote
3. sunt înlăturate cu ajutorul enzimei ADN-polimeraza III
4. se unesc înainte de răsucirea catenei

36. Asociază corect enzima cu etapa sintezei proteice la eucariote:

1. guanozin trifosfat - inițierea procesului de translație
2. revers transcriptaza - sinteza ARN prin transcripție inversă
3. exonucleaza-translocarea și formarea legăturii peptidice
4. peptidil transferaza - alungirea catenei polipeptidice

37. Cromozomul X:

1. conține gena X-IST cu mărimea de 550 kb
2. o parte din el poate fi inactivată de un ARN de 17 kb
3. are dimensiunea asemănătoare cromozomilor 13 – 15
4. are gene implicate în metabolismul general

38. Electroforeza ADN, spre deosebire de PCR, implică:

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

39. Plasmidele:

1. conțin un număr redus de gene
2. pot avea rol în recombinarea genetică
3. pot avea molecule circulare de ADN bicatenar
4. pot deține gene de rezistență la antibiotice

40. ADN viral monocatenar se întâlnește la:

1. bacteriofagul ϕ X174
2. virusul hepatitei B
3. parvovirus
4. bacteriofagul T₄

41. Enhancerii sunt:

1. segmente de ADN
2. proteine activatoare
3. intensificatorii procesului de transcripție
4. plasați în gena activată

42. Genomul mitocondrial are gene transcrise în:

1. ARNr
2. ARNt
3. ARNm
4. ARNsn

43. Modificări ale comportamentului se observă în următoarele anomalii:

1. sindromul Prader - Willi și porfirie variegată
2. fenilcetonuria și sindromul oro - digito - facial
3. neurofibromatoza și acondroplazia
4. sindromul triplo X și sindromul Williams

44. Alege asocierea corectă:

1. neuroblastom – translocăție
2. meningiom – izocromozom
3. sarcom Ewing - monosomie
4. retinoblastom – deleție

45. Indivizii cu sindrom Klinefelter și cei cu sindrom Jacobs pot avea în comun:

1. cromozomi Y suplimentari
2. ginecomastie și criptorhidie
3. lipsa corpusculului Barr în toate celulele
4. boli asociate X-linkate sau Y-linkate

46. Cromozomul X:

1. are gene implicate în determinarea taliei
2. conține gene implicate în propria sa inactivare
3. cel de origine paternă are o predispoziție de inactivare
4. este inactivat parțial de X-IST ARN

47. În cariotipul uman normal:

1. grupa C conține cromozomi acrocentrici
2. grupa A include 3 perechi de cromozomi
3. grupa G conține 3 cromozomi la femei
4. grupele B și F sunt printre cele mai mici numeric

48. Sunt etape ale carcinogenezei:

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

49. ADN_{mt} conferă următoarele avantaje în studiile de paleogenetică:

1. număr mai mare de molecule într-o celulă comparativ cu ADN-ul nuclear
2. acumularea de mutații cu o rată constantă (o mutație/3800 de ani)
3. lipsa contaminării de către ADN-ul nuclear în probele analizate
4. variabilitate indusă prin mutații și transmiterea paternă

50. Sunt adevărate următoarele asocieri privind bolile heterozomale:

1. boala Marfan - letală în stare homozigotă
2. hipofosfatazemie - deformări osoase
3. fibroza chistică - sterilitate masculină
4. sindrom Klinefelter - mușchi slab dezvoltati

51. Mutațiile la nivelul antioncogenelor:

1. duc la apariția cancerelor sporadice
2. stabilizează genomul uman
3. induc proliferarea clonală necontrolată
4. stimulează genele supresoare ale tumorii

52. Cariotipul unei persoane cu sindrom Klinefelter prezintă:

1. 4 cromozomi metacentrici în grupa B
2. cromozomi sexuali omologi în grupa G
3. 4 cromozomi submetacentrici în grupa A
4. gena AMELY în toți heterozomii

53. Referitor la determinismul genetic al memoriei este adevărat că:

1. gena cAMP consolidează memoria la gasteropode
2. gena Kibra se exprimă la nivelul unei părți a paleocortexului
3. în învățare se schimbă raportul unor nucleotide în ARN_m din neuroni
4. gena dCREB2 facilitează memoria de lungă durată la unele insecte

54. Translocațiile care implică perechea a 12-a de cromozomi pot produce:

1. tumoră testiculară
2. leucemia cronică limfocitară
3. retinoblastom
4. liposarcom mixoid

55. Toate tipurile de interferon:

1. sunt codificate de gene ale cromozomului 6
2. au structură chimică de lipoproteine
3. sunt utilizate în tratamentul osteoporozei
4. au acțiune imunomodulatoare

56. Histamina:

1. este o proteină transmembranară
2. stimulează și nocireceptorii cutanați
3. se cuplează specific cu imunoglobulina E
4. interacționează cu receptorii specifici vasculari

57. Receptorii pentru antigeni prezenți la nivelul limfocitelor T:

1. recunosc fragmentele "carrier" antigenice
2. au structuri dimerice și sunt de 6 tipuri
3. sunt dipeptidele: alfa, beta, gamma, delta
4. sunt codificați de gene autozomale

58. Variabilitatea genelor pentru sinteza anticorpilor se datorează:

1. rearanjării genelor
2. recombinării genetice
3. reglajului posttranscripțional
4. mutațiilor punctiforme

59. Scleroza multiplă:

1. este mai frecventă în anumite familii
2. se manifestă și prin tulburări nervoase
3. poate beneficia de tratament cu interferon β
4. este o boală X-linkată dominantă

60. Interleukinele:

1. stimulează limfocitele B
2. sunt produse de limfocitele Th
3. facilitează formarea plasmocitelor
4. activează direct sistemul complement

III. PROBLEME

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

61. La analizele genetice de cariotip efectuate pentru două persoane se constată următoarele modificări: prima persoană prezintă doi cromozomi Y în cariotip, iar a doua persoană prezintă cromozomul 7 mai scurt decât cel normal.

Referitor la cele două persoane stabiliți:

- a) cauzele celor două modificări/ boli genetice;
- b) principalele forme de manifestare specifice fiecăreia din cele două modificări/boli genetice;
- c) denumirile celor două modificări/ boli genetice identificate;

	a)	b)	c)
A.	nondisjunctia heterozomului Y; deleție	impulsivitate; hipersociabilitate	trisomie heterozomală; sindrom Prader - Willi
B.	modificare numerică; modificare structurală	talie înaltă; diabet	aneuploidie heterozomală; hairy - pinna
C.	nondisjunctie cromozomială; deleție	agresivitate; hipersociabilitate	trisomie XYY; sindrom Williams
D.	nefuncționarea fusului de diviziune; deleție	IQ scăzut; comportament normal	trisomie; cri - du - chat

62. Într-o familie în care probabilitatea de a se naște băieți bolnavi de hemofilie este de 100%, bunicii din partea mamei sunt:

- A. bunicul sănătos, bunica purtătoare
- B. bunicul bolnav, bunica purtătoare
- C. bunicul bolnav, bunica nepurtătoare
- D. bunicul sănătos, bunica bolnavă

63. La om există cinci clase de imunoglobuline cu proprietăți distincte. Alegeți afirmațiile corecte despre diversele clase de imunoglobuline, referitoare la:

- procentul din totalul imunoglobulinelor;
- localizarea în țesuturile organismului;
- rolul îndeplinit în apărare.

	a)	b)	c)
A.	IgA și IgG – 90%	IgM și IgD – ambele sunt prezente pe suprafața limfocitelor B	IgA neutralizează virusurile și bacteriile la nivelul mucoaselor
B.	IgA și IgM – 25%	IgE – lipsește din țesutul conjunctiv	IgE determină eliberarea de histamine
C.	IgD și IgE – sub 1%	IgA – se află în salivă, lacrimi, lapte	IgM activează complementul și străbate placenta protejând fetusul
D.	IgM și IgD – sub 11%	IgD – poate fi prezentă și în ser	IgD este "anticorpul timpuriu", fiind primul produs în urma infecției

64. Alegeți asocierea corectă între anumite maladii și tipurile de gameți care stau la baza apariției lor:

- sindromul Patau – 23 + X; sindromul Williams – 21 + X
- sindromul Jacobs – 22 + YY; sindromul Edwards – 23 + X
- sindromul Prader - Willi – 21 + X; sindromul Jacobs – 22 + YY
- sindromul Hunter – 22 + X; sindromul Rett – 22 + XX

65. Patru elevi (A,B,C,D) intră într-o competiție în care trebuie să identifice anumite caracteristici fenotipice pentru cele trei genotipuri (I,II,III) din tabel. Identifică elevul câștigător:

	GENOTIP I O1O3;P2P3;L ^A I	GENOTIP II GG;P3P3;L ^A L ^B	GENOTIP III O1O2;ss;ll
A.	piele albă, determinată de alele dominante	păr neondulat, specific rasei mediteranoide	unul din părinți poate avea grupa sanguină AII
B.	donator pentru două grupe sanguine	fenotip de grup sanguin rezultat din interacțiunea a două gene dominante	gene subțiri și lungi, cu transmitere recesivă
C.	fenotipul poate rezulta dintr-un părinte cu ochii albaștri	gene lungi și groase, cu transmitere dominantă	forma sprâncenelor determinată monogenic
D.	păr ondulat, caracteristic pentru rasa leucodermă	sprâncene groase și scurte, cu transmitere similară formei părului	ochi de culoare închisă, transmisă dominant

66. O familie are doi copii: copilul 1 prezintă smocuri de păr crescut pe ureche; copilul 2 este diagnosticat cu retinoblastom. Alege răspunsul corect referitor la:

- a) localizarea cromozomială a genei răspunzătoare de fenotipul copilului 1
- b) regiunea cromozomială afectată și tipul aberației care poate determina boala copilului 2
- c) caracteristici ale situsurilor fragile în cancer

	a) Copilul 1	b) Copilul 2	c) Situsuri fragile
A.	heterozom Y	12p; izocromozom	regiuni cromatinice cu condensare maximă plasate pe unele perechi de cromozomi
B.	heterozom X	22q; monosomie	fragmente libere sau structuri triradiale apărute ca urmare a acumulării unor mutații
C.	heterozom Y	13q14; deleție	regiuni în care apar deleții, cu pierderea ulterioară a heterozigoției unor gene supresoare de tumori
D.	autozom 21	1p31; translocație	locuri de origine a unor translocații, cu formarea ulterioară a unor gene hibride

67. Analizați secvența de ADN originală, precum și transcriptele ei (notate cu 1, 2, 3) și identificați tipurile de mutații genice apărute.

5' AAC TAA CGT CAC 3'
3' TTG ATT GCA GTG 5'

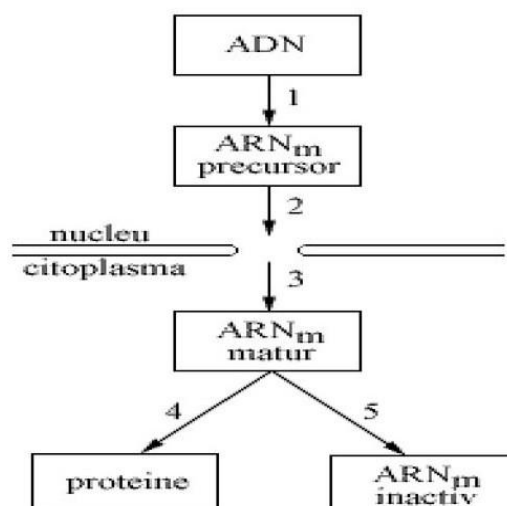
1. AAC UAA CAU CAC

2. AAA UCA CGU ACC

3. AAC UAA CGU GCA

- A. substituție -1; deleție -2
- B. inversie -2; adiție -1
- C. adiție- 3; deleție -2
- D. inversie -2; substituție -1

68. Reglajul genetic la eucariote se realizează prin mecanisme de reglaj pe termen scurt și lung. Analizați schema de mai jos și alegeți varianta corectă referitoare la nivelurile de reglaj notate cu cifre: 1 (a); 2 și 3 (b); 4 și 5 (c).



	a)	b)	c)
A	fosforilarea nonhistonelor-heterocromatină	3 - presupune atașarea factorului sigma la primul exon	4 și 5 - se realizează cu ajutorul unor enzime
B	necesită legarea promotorului la secvența TATA	2 - se realizează în două variante pentru α amilaza șoarecilor	5 - este un reglaj pe termen scurt, ireversibil
C	metilarea citozinei - inactivarea genei	2 - ARNsn asigură segmentarea secvențelor de ribonucleotide	4 - necesită prezența ARNt inițiator cu anticodonul UAC
D	prolactina/aldosteronul activează anumite gene	3 - intronii trec prin porii nucleolei în citoplasmă	5 - degradarea ARNm sub acțiunea ubiquitinei

69. Un turist a consumat un prânz bogat în pește. Ulterior a acuzat mai multe simptome, printre care și o erupție pe piele însoțită de mâncărime. Alege răspunsul corect privind următoarele cerințe:

- activitatea căror celule a fost stimulată pentru a se produce simptomele menționate ?
- ce substanțe au fost sintetizate de organism în această situație?
- care este varianta corectă privind determinismul genetic al anticorpilor?

	a)	b)	c)
A.	histocitele din țesutul conjunctiv	imunoglobulina M, denumită și „apărătorul mucoaselor”	producerea de combinații în structura ARN în timpul maturării limfocitelor B
B.	limfocitele T generatoare de anticorpi	histamina, care stimulează nocireceptorii și determină acumulare de lichid în țesuturi	modificarea ARN-ului la nivelul liniei germinale a limfocitelor B
C.	mastocitele din țesutul conjunctiv	un anticorp prezent în cantitate foarte mică în sânge și în țesutul conjunctiv	mutațiile somatice punctiforme care afectează domeniile variabile ale genelor implicate
D.	celulele care prezintă o microglobulină incomplet exteriorizată	imunoglobulina D, cu rol în diferențierea limfocitelor T	existența mai multor gene pentru anticorpi

70. Melanomul malign este un tip de carcinom. Alege varianta corectă privind:

- modificările genetice care ar fi putut cauza afecțiunea menționată în enunț;
- mecanismele de apărare activate în cazul acestui tip de cancer;
- posibile metode de tratament ale melanomului malign;

	a)	b)	c)
A.	modificări în structura genei CDKN2	hidroliza proteinelor serice C3a și C3b în calea clasică de acțiune a sistemului complement	stimularea activității limfocitelor și fibroblastelor
B.	mutații ale unei gene localizate într-un cromozom submetacentric, cu constricție secundară pe brațul lung	citokinele eliberate de limfocitele Th activează celulele Tc	administrarea unei substanțe utilizate și în tratarea sarcomului Kaposi

C.	amplificarea genei CKDN2 localizată în cromozomul 12	macrofagele fagocitează celulele tumorale și le prelucrează la nivelul aparatului Golgi	inactivarea enzimelor care stimulează diviziunea celulelor maligne
D.	stimularea genelor supresoare ale tumorii	limfocitele B produc anticorpi, fiind stimulate de interleukinele secretate de limfocitele T _c	întreruperea vascularizației tumorii

Notă

Punctajul total de 100 de puncte se obține astfel:

- câte un punct pentru întrebările 1-60;
- câte trei puncte pentru întrebările 61-70;
- 10 puncte din oficiu.

SUCCES!