

**OLIMPIADA DE BIOLOGIE**  
**ETAPA JUDEȚEANĂ**  
7 MARTIE 2020  
**CLASA A XII-A**



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

**SUBIECTE**

**ALEGERE SIMPLĂ:**

**1. Referitor la funcția heterocatalitică a ADN-ului, este adevărat că:**

- A. recunoașterea codon – anticodon necesită trei molecule de GTP
- B. polipeptidele sintetizate sunt digerate sub acțiunea kinazelor
- C. factorul  $\sigma$  recunoaște promotorul și se leagă de ARN - polimerază
- D. la eucariote, ADN – polimeraza se detașează de ADN-ul transcris

**2. ADN –ul bacterian:**

- A. este asociat cu proteine histonice la cianobacterii ca E. coli
- B. este liniar la Pseudomonas, ca și ADN-ul plasmidului pBR322
- C. necesită acțiunea dezoxiribonucleazelor în timpul transcripției
- D. conține câte o singură copie din fiecare genă a nucleoidului

**3. Consumarea unor alimente bogate în proteine presupune următorul mecanism de reglaj transcripțional:**

- A. degradarea unor molecule de ARN-m în citoplasma celulelor
- B. activarea genelor care determină sinteza de enzime proteolitice
- C. selecția moleculelor de ARN-m care vor migra la ribozomi
- D. controlul ireversibil al exprimării genelor în timpul transcrierii

**4. Anticodonul AGU din complexul *aminoacid- ARN-t* are următoarele caracteristici:**

- A. are nucleotide corespunzătoare secvenței AGT din catena copiată a ADN-ului
- B. este implicat în atașarea aminoacidului la capătul 5' al acidului ribonucleic
- C. formează o legătură covalentă cu trei nucleotide complementare din ARN-m
- D. se formează în cadrul procesului autocatalitic din nucleul celulelor eucariote

**5. În experimentul Meselson-Stahl, după 20 de minute în care bacteriile au fost cultivate în mediu cu  $^{14}\text{N}$ , se obțin molecule de ADN:**

- A. nemarcate radioactiv
- B. cu ambele catene grele
- C. cu o catenă grea și una ușoară
- D. cu ambele catene ușoare

**6. Didezoxiribonucleotidele se deosebesc de dezoxiribonucleotide prin:**

- A. o grupare hidroxil - la carbonul 5'
- B. un atom de hidrogen - la carbonul 2'
- C. o grupare hidroxil - la carbonul 3'
- D. un atom de hidrogen - la carbonul 3'

**7. Factorul sigma:**

- A. este un factor de elongație
- B. stabilizează ARN-polimeraza
- C. leagă ribozomul de ARNm
- D. este segmentul de ADN promotor

**8. Satelitul cromozomal:**

- A. este o regiune eucromatică
- B. este prezent în orice cromozom eucariot
- C. nu apare niciodată la cromozomii eucariotelor
- D. este o formațiune heterocromatică

**9. Prin analiză de cariotip, se pot depista:**

- A. sindromul XXX și trisomia 13
- B. mongoloismul și drepanocitoza
- C. mucoviscidoza și hemofilia B
- D. alcaptonuria și sindromul Patau

**10. Genomul uman are mai multe particularități, printre care:**

- A. genele din ADN<sub>mt</sub> nu prezintă introni și au rol și în sinteza de ARN<sub>r</sub>
- B. genele de întreținere au devenit inactive în urma unor mutații
- C. ADN-ul extragenic în număr mic de exemplare poate fi repetitiv în tandem
- D. cele mai multe gene sunt în regiunile în care predomină adenina și timina

**11. În cromozomul 6 există gene care intervin în determinismul:**

- A. grupelor de sânge – sistemul ABO
- B. sindromului Rett
- C. inteligenței
- D. leucemiei cronice mieloide

**12. Fenilcetonuria:**

- A. are o frecvență de 1/3000 în cazul evreilor Ashkenazi
- B. apare în procesul formării tiroxinei din tirozină
- C. se poate manifesta în descendența indivizilor heterozigoți
- D. apare obligatoriu în fiecare generație a descendenței

**13. Clasa I de antigeni HLA:**

- A. activează limfocitele T și B în ganglionii limfatici
- B. determină respingerea lentă a unui transplant
- C. sunt exprimați numai pe celulele sistemului imun
- D. se testează prin reacția de amestec limfocitar

**14. Receptorii pentru antigeni:**

- A. se găsesc numai pe limfocitele B
- B. au structură tetramerică  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$
- C. genele acestora sunt în cromozomii 2, 7, 14
- D. recunosc molecule legate de MHC

**15. Imunoglobulina E:**

- A. neutralizează virusuri și bacterii din salivă
- B. are mare afinitate față de monocite și alergeni
- C. este, de regulă, în concentrație scăzută în țesutul conjunctiv
- D. este denumită și "anticorp timpuriu"

**16. Virusul MS2:**

- A. infectează nucleul celulei gazdă
- B. conține 50 de gene, dispuse liniar
- C. are enzime proprii pentru multiplicare
- D. conține o pentoză cu patru grupări hidroxil

**17. Virusurile lipsite de ADN:**

- A. au capsidă exclusiv lipidică
- B. au material genetic exclusiv monocatenar
- C. conțin plasmide ca material genetic accesoriu
- D. au ca reprezentanți reovirusurile

**18. Despre subunitatea 60S a ribozomilor este adevărat că:**

- A. are ARN 18S, care intră în structura peptidil-transferazei
- B. inițiază sinteza proteică, prin legarea de ARNt care poartă metionina
- C. conține aproximativ 50 de proteine și trei tipuri de ARN
- D. are ARN 5,8S implicat în menținerea stabilității telomerilor

**19. Se manifestă prin tulburări de comportament, următoarele anomalii heterozomale:**

- A. sindromul Prader-Willi
- B. fenilcetonuria
- C. sindromul triplo X
- D. neurofibromatoza

**20. Carcinogeneza poate fi consecința unor:**

- A. trisomii 7 și 18 în cazul cancerului colorectal
- B. translocații care pot genera gene fuzionate
- C. mutații punctiforme, care formează gene himere
- D. translocații 14 → 18 în cazul limfomului Burkitt

**21. Dintre cele mai importante tipuri de limfocite T fac parte:**

- A. limfocitele reglatoare citotoxice
- B. plasmocitele, maturate în timus
- C. limfocitele efectoare supresoare
- D. limfocitele T helper, ajutătoare

**22. Leucemia poate fi:**

- A. indusă de oxidul de fier
- B. rezultatul unei translocații 9q -22q
- C. tratată cu interferon beta
- D. rezultatul unei trisomii 22

**23. Alege asocierea corectă:**

- A. cancer colorectal – trisomie 7
- B. tumoră testiculară – inversie 12
- C. rabdosarcom alveolar – translocatie 13-18
- D. neurofibromatoză – deleție 10

**24. Agenții teratogeni pot induce:**

- A. fenitoin - virilizare
- B. progestine – întârzierea creșterii
- C. radiații X - phocomelie
- D. streptomycină - surditate

**25. Anticorpul implicat în imunitatea pasivă sunt prezenți în:**

- A. ser- Ig A
- B. salivă-Ig M
- C. lapte- Ig D
- D. lacrimi- IgG

**26. Plasmocitele:**

- A. la contactul cu antigenul eliberează interleukină
- B. se diferențiază din limfocitele Th
- C. au un reticul sarcoplasmatic bogat
- D. produc substanțe care au 4 lanțuri polipeptidice

**27. Antigenul HLA-DR:**

- A. este exprimat pe macrofage
- B. aparține clasei III de antigeni
- C. gena care îl codifică se găsește în cromozomul 7
- D. determină respingerea rapidă a transplantului

**28. Rata de succes a unui transplant de cord depinde de:**

- A. rezultatul testului RAL doar în cazul transplantului singenic
- B. eficiența celulelor de tip Ts pentru frânarea reacției imune
- C. cantitatea de interferon produsă de antigenii HLA
- D. capacitatea citotoxică a citokinelor ganglionare

**29. Alege răspunsul corect referitor la răspunsul imun în cazul unei alergii:**

- A. presupune un mecanism de rearanjare a genelor pentru imunoglobuline
- B. alergenul intră în contact cu antigenele de tip IgE de pe suprafața mastocitelor
- C. anumite celule conjunctive eliberează substanțe care pot stimula nociceptorii
- D. interacțiunea histaminelor cu efectorii din vasele sanguine produce fisuri celulare

**30. Celulele *hibridoma* producătoare de anticorpi sunt:**

- A. provenite din celule tip mielom și limfocite B
- B. celule obținute prin hibridarea moleculară a ADN
- C. hibridi între celule somatice și bacterii
- D. obținute printr-o hibridare între gameți

## **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. Referitor la istoricul cercetărilor de genetică este corect că:**

- 1. 1953 – J. Watson și F. Crick: descrierea structurii macromoleculei de ADN
- 2. 1944 - F.Griffith: dovedirea faptului că ADN-ul este material genetic
- 3. 1957- F.Conrat, B.Singer: evidențierea rolului ARN-ului din VMT
- 4. 1977 - Fred Sanger: cartarea genomului uman

### **32. Operonul *trp* :**

- 1. are un mecanism de tip inductibil
- 2. funcționează sincron cu represorul
- 3. devine activ în exces de produs final
- 4. este blocat dacă represorul este activ

### **33. Activarea aminoacizilor:**

- 1. necesită consum de energie
- 2. implică 10 molecule de ARNt
- 3. este un proces enzimatic
- 4. se desfășoară în nucleu

### **34. Reglajul transcripțional la eucariote se caracterizează prin:**

- 1. promotorul se leagă mai întâi de factorul de transcripție TFIID
- 2. secvențele de ARN numite intensificatori controlează transcripția
- 3. histonele se desprind de ADN în urma fosforilării non- histonelor
- 4. ubiquitina atacă proteinele, recunoscute apoi de proteosomi

### **35. În faza de inițiere a translației:**

- 1. are loc activarea ADN-ului
- 2. se mută codonul AUG în poziția E
- 3. intervine ARN polimeraza
- 4. energia este furnizată de ATP și de GTP

### **36. În cazul unei celule bacteriene, pentru metabolizarea lactozei este necesară:**

- 1. recunoașterea promotorului de către ADN polimerază
- 2. inactivarea genei operatoare de către inductor
- 3. transcrierea genei reglatoare din structura operonului
- 4. inactivarea represorului de către moleculele de lactoză

### **37. Operonul *lac*, spre deosebire de operonul *trp* :**

- 1. intervine în sinteza enzimelor catabolice
- 2. este implicat în sinteza a cinci enzime
- 3. include genele structurale Z, Y, A
- 4. este caracteristic celulelor bacteriene

**38. Plasmidele:**

1.  $T_i$  au rol în recombinația genetică
2. conțin un număr redus de gene
3. F sunt implicate în parasexualitate
4. sunt molecule circulare de ADN bicatenar

**39. La  $C_6$  al nucleului purinic se poate lega:**

1. o grupare OH
2. o grupare  $CH_3$
3. dezoxiriboza
4. o grupare  $NH_2$

**40. Genomul speciei *Haemophilus influenzae*:**

1. conține peste 6000 de gene
2. a fost primul genom celular descris
3. conține gena pentru reverstranscriptază
4. este o moleculă bicatenară circulară

**41. Tehnica PCR este importantă pentru:**

1. clonarea unor fragmente de ADN
2. diagnosticarea unor boli infecțioase
3. identificarea unor trăsături genetice
4. realizarea testelor de paternitate

**42. Cromozomii din perechea 12:**

1. în număr triplu, determină sindromul Patau
2. sunt lipsiți de constricție secundară
3. conțin gena pentru neurofibromatoza tip 2
4. au două regiuni pe brațul lung

**43. Un individ tipic din subrasa nordică este:**

1. dolicocefal și heterozigot pentru culoarea ochilor
2. brahicefal și homozigot pentru culoarea părului
3. longilin și heterozigot pentru culoarea pielii
4. cu nasul lung și homozigot pentru culoarea ochilor

**44. Indivizii cu sindrom Klinefelter:**

1. au cromozomi supranumerari în grupa E, ca și cei cu sindrom Edwards
2. prezintă criptohidie, care poate fi identificată prin amniocenteză
3. manifestă fenomenul de compensație de doză, ca și cei cu sindrom Jacobs
4. pot avea și mozaicism cromozomal de tipul 48, XXXY; 46, XY

**45. Înapoierea mentală poate să apară în:**

1. boala Tay – Sachs
2. galactozemie
3. sindromul Hunter
4. fibroza chistică

**46. Oncogenele virale:**

1. stopează proliferarea celulară
2. toate sunt gene hibride
3. pot prezenta și introni
4. pot avea mutații punctiforme

**47. Asociază caracterul morfologic cu tipul de determinism genetic:**

1. forma ochilor - mendelian, monogenic
2. memoria - non-mendelian, poligenic
3. densitatea genelor – mendelian, monogenic
4. înălțimea nasului – non-mendelian , poligenic

**48. Procentul estimativ al eritabilității în cazul următoarelor maladii poligenice este:**

1. depresia – 35%
2. înălțimea – 100%
3. diabet tip I – 70%
4. schizofrenia – 85%

**49. Despre indicațiile utilizării diferitelor clase de interferon în tratamentul cancerului este adevărat că: HUȚANU 67**

1. toate clasele de interferon sunt eficiente în cazul celulelor atacate de antigeni
2. beta interferonul are proprietăți proliferative în cazul tumorilor cerebrale
3. gamma interferonul este indicat în tratamentul osteoporozei
4. alpha interferonul se administrează în tratamentul unor forme de cancer al pielii

**50. Limfocitele T prezintă următoarele caracteristici funcționale:**

1. limfocitele helper influențează diferențierea limfocitelor B spre plasmocit
2. gena pentru sinteza catenei alfa aparține unui cromozom din grupa D
3. prin MHC recunosc antigenele self, prevenind declanșarea autoimunității
4. limfocitele Ts inhibă limfocitele efectoare și induc intoleranță la anumiți antigeni

**51. Delețiile pot constitui cauza pentru:**

1. cancerul pulmonar
2. limfomul folicular
3. neuroblastom
4. sarcom Ewing

**52. În cariotipul uman normal:**

1. grupa A include cromozomii din perechile 1 - 3
2. grupa C conține cromozomi telocentrici
3. grupa B are mai puțini cromozomi decât A
4. grupa G conține 3 cromozomi la femei

**53. În urma fecundației unor gameți neechilibrați genetic, pot apărea următoarele sindroame:**

1. Jacobs – 44 + XYY
2. Patau – 45 + XY
3. Edwards – 45 + XX
4. Prader-Willi – 43 + XY

**54. Moleculele de imunoglobulină au în structura lor:**

1. lanțuri grele de tip alpha și lambda
2. situsuri specifice de combinare cu antigenii
3. lanțuri ușoare ce stau la baza clasificării lor în 5 tipuri
4. legături disulfidice, intra și intercatenare

**55. Imunitatea specifică se realizează prin:**

1. antigene leucocitare din clasa II care ajută celulele citotoxice T
2. polimorfonucleare, eozinofile și bazofile cu acțiune fagocitară
3. proteine serice care se inseră pe membrana nucleului
4. limfocite B activate de interleukina eliberată de limfocitele T

**56. Caracterul facies mongoloid apare în următoarele afecțiuni genomice:**

1. fenilcetonurie
2. beta – talasemie
3. albinism
4. sindrom Down

**57. Interferonii:**

1. sunt glicoproteine cu acizi sialici terminali
2. împiedică funcționarea ARN<sub>m</sub> viral
3. pot fi produși și de limfocite killer
4. sunt sintetizați de 14 pseudogene și 7 gene

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

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

**59. Dacă o femeie însărcinată are peste 38 de ani:**

1. nu i se poate realiza amniocenteza
2. este indicat diagnosticul prenatal
3. este contraindicată ecografia
4. crește riscul de a naște un copil cu trisomie

**60. Laparoscopul este util în:**

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

**PROBLEME**

**61. O moleculă de ADN de la bacteriofagul T4 are 120 de perechi nucleotide. 30 % dintre nucleotide conțin 6 aminopurina. Care este numărul de nucleotide ce conțin 5 hidroxi-metilcitozină (citozina nefiind prezentă) și ce caracteristici au bacteriofagii?**

- A. 72; ADN și proteine la nivelul capului
- B. 96; genom segmentat și capsidă
- C. 72; genom ADN sau ARN
- D. 48; placă bazală și fibre de adeziune



**62. Pentru sinteza unei peptide, în procesul translației sunt utilizați 29 anticodoni. Secvența de ARN-m de la nivelul ribozomilor va conține:**

- A. 87 codoni activi și un codon STOP
- B. 90 baze azotate aparținând codonilor
- C. 87 dezoxiriboze recunoscute de anticodoni
- D. 3 codoni cu semnificație STOP

**63. ADN –ul este materialul genetic atât la procariote, cât și la eucariote.**

- a) știind că în procesul transcripției se formează o moleculă de ARN mesager precursor cu lungime de 0,05 cm, iar ARN-ul mesager matur rezultat are lungimea de 0,044 cm, calculează procentul exonilor din molecula de ARN mesager;
- b) alege varianta corectă privind caracteristicile ADN-ului și ale ARN-ului.

	a)	b)
A.	88 %	tipul B de ADN – diametrul de 2,3 nm ARN 18 S – poziționarea corectă a ARNm
B.	88 %	tipul A de ADN – 11 perechi de baze / pas elice micro ARN <sub>s</sub> reglează exprimarea ARN <sub>m</sub>
C.	12 %	tipul Z de ADN – rotație spre stânga ARN <sub>r</sub> 28 S – inactivează unul din cei doi cromozomi X
D.	0,12 %	tipul A de ADN – diametrul de 1,8 nm ARN 5S, 5,8 S și 28 S - subunitatea mică a ribozomilor

**64. Patru elevi (A,B,C,D) formulează enunțuri cu privire la diferite teme de genetică umană. Doar unul dintre ei formulează enunțuri corecte referitoare la cele trei teme. Care este acesta?**

	Maladii sex-linkate	Aneuploidii autozomale	Determinism genetic al caracterelor umane
A	cromatina sexuală poate fi identificată în cazul unui bărbat cu sindrom Klinefelter	nondisjunția cromozomială poate genera gameți neechilibrați genetic	modelul creștelor epidermale la gemenii monoziagoți este mereu identic
B	genele recesive pot fi transmise la fete dacă tatăl este afectat	cariotipul unui băiat trisomic este 45+XY	prezența fosetei mentoniere este un caracter recesiv
C	sindromul Rett este determinat de o genă dominantă	în sindromul Patau este afectat un cromozom acrocentric din grupa D	în cazul unui cuplu heterozigot cu ochi verzi există șansa ca 25% din urmași să fie cu ochi albaștri
D	într-o familie în care ambii părinți au câte o genă pentru hemofilie pe cromozomul X se poate naște un băiat sănătos	boala Tay-Sachs este o maladie neurodegenerativă	procentul de heritabilitate pentru înălțime este de 100%

**65. Într-o familie nu se pot naște decât copii cu păr ondulat. Dintre aceștia 50% sunt purtători ai genei pentru hemofilie. Genotipurile părinților sunt:**

- A. P1P3 X<sup>h</sup>X; P1P3XY
- B. P3P3 X<sup>h</sup>X; P1P1 X<sup>h</sup>Y
- C. P1P1XX; P1P3 X<sup>h</sup>Y
- D. P3P3XX; P1P1 X<sup>h</sup>Y

**66. În urma analizei cariotipului a doi pacienți s-au constatat următoarele: pacientul A prezintă un cromozom în plus în perechea 12, iar pacientul B prezintă deleții 3p, 9p și 17 p. Stabiliți următoarele:**

- a) afecțiunile celor doi pacienți;
- b) caracteristici ale cromozomilor implicați în apariția celor două afecțiuni.

	a)	b)
A.	pacientul A: limfom Burkitt pacientul B: carcinom pulmonar	cromozomii 9 și 3 au centromerii poziționați submetacentric
B.	pacientul A: leucemie cronică limfocitară pacientul B: cancer pulmonar cu celule mici	cromozomii 3 și 12 au două regiuni pe brațul q
C.	pacientul A: retinoblastom pacientul B: leucemie cronică granulocitară	cromozomul 9 poate să conțină gena L <sup>A</sup>
D.	pacientul A: leucemie cronică limfocitară pacientul B: cancer pulmonar fără celule mici	cromozomul 17 are două regiuni pe brațul p

**67. Părinții au grupe de sânge diferite, sprâncene groase și sunt heterozigoți pentru ambele caractere. Copiii pot avea:**

- A. 100% aceeași grupă, 75% sprâncene groase
- B. 50% grupa AB și sprâncene subțiri
- C. grupe diferite, 25% sprâncene subțiri
- D. doar grupele A și B, 100% sprâncene groase

**68. O femeie prezintă acondroplazie, moștenită de la tatăl ei, părinții ei neavând alte mutații. Soțul femeii manifestă sindromul Menkes. Stabilește probabilitatea ca în descendența acestui cuplu să existe copii care să prezinte înapoiere mentală:**

- A. 25 % dintre băieți
- B. 50 % dintre fete
- C. 100 % copii afectați
- D. 75 % dintre băieți

**69. În cazul unei grefe de piele a apărut o respingere după 150 de zile de la efectuarea transplantului. Alege varianta corectă referitoare la:**

- a) reacția care s-a produs în organismul primitorului în timpul celor 150 de zile;
- b) clasa de antigeni implicată în respingere;
- c) 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	regiunea BCA
B	antigenii donatorului activează limfocitele B supresoare	clasa II	regiune de pe brațul scurt
C	limfocitele T se acumulează în țesutul transplantat	clasa III	regiune din zona centromerului
D	limfocitele T sintetizează interferon, care activează macrofagele	clasa antigenilor slabi	regiunea D

**70. O fată cu părul ondulat, ochii de culoare căprui închis și lobul urechii liber, a fost diagnosticată cu melanom malign. Stabilește:**

- a) tipul / localizarea genei mutante;
- b) localizarea celulelor canceroase;
- c) structura genetică/ genotipul pentru caracterele menționate mai sus;

	a)	b)	c)
A.	CDKN2	derm	P1P3; O1O3; II
B.	braț p, cromozom 9	mucoasa bucală	P1P3; O1O2; LL
C.	MEN2A	epiderm	P2P3; O1O2; LL
D.	autozom submetacentric	submucoasa faringiană	P1P2; O2O3; LI

### 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 fiecare, total 60 puncte
- pentru întrebările 61-70, câte 3 puncte pentru fiecare, total 30 puncte
- 10 puncte din oficiu

**SUCCES!!!**