

OLIMPIADA DE BIOLOGIE
ETAPA JUDEȚEANĂ
1 MARTIE 2014
CLASA A XII-A



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

SUBIECTE:

I. ALEGERE SIMPLĂ

La următoarele întrebări (1-30) alegeți răspunsul corect din variantele propuse.

1. Spre deosebire de pirimidine, purinele:

- A. conțin heterocicli cu azot
- B. au o grupare cetonică
- C. au 5 atomi de carbon în cicluri
- D. nu au grupare amino

2. Oxigenul lipsește din molecula:

- A. bazelor pirimidinice ale ADN-ului
- B. tuturor bazelor azotate ale ARN-ului
- C. unei baze purinice din ADN și ARN
- D. bazei aflate numai în structura ARN-ului

3. Guanina, spre deosebire de citozină:

- A. are în structura ei o grupare- NH₂
- B. se leagă prin N9 de pentoză
- C. conține și atomi de oxigen
- D. se poate metila în poziția C5

4. ARN mesager:

- A. la procariote, poate reprezenta copia a aproximativ 80% din genom
- B. se formează prin adiția ribonucleotidelor la capătul 5` liber al catenei
- C. asigură translația pornind de la ultima nucleotidă a secvenței de inițiere
- D. copiază informația genetică a celor două catene complementare ale ADN-lui

5. Legăturile fosfodiesterice:

- A. alături de cele de hidrogen, asigură stabilitatea ADN-ului la Parvovirus
- B. au aceeași orientare pe cele două catene ale fagului X 174
- C. sunt macroergice, de natură electrostatică
- D. nu se rup prin încălzirea ADN-ului la circa 90 de grade

6. ARNr de la eucariote:

- A. este de tip 18 S în subunitatea ribozomală mare
- B. reprezintă circa 98% din ARN-ul celular
- C. cel de 28S intră în structura aminoacil-sintetazelor
- D. este asociat cu 50 de proteine, în subunitatea mare ribozomală

- 7. În bucla de replicare:**
- A. helicaza acționează numai în sens 5'-3'
 - B. catenele au viteză diferită de replicație
 - C. helicaza acționează numai în sens 3'-5'
 - D. fragmentele Okazaki se alungesc prin C5'
- 8. În procesele de replicare sau transcripție intervin următoarele enzime, cu excepția:**
- A. helicazelor
 - B. ligazelor
 - C. polimerazelor
 - D. peptidazelor
- 9. Polipeptidul sintetizat la nivel ribozomal se eliberează din:**
- A. poziția E a subunității mici
 - B. poziția P a subunității mari
 - C. poziția E a subunității mari
 - D. poziția P a subunității mici
- 10. Sunt codificați de un număr diferit de codoni :**
- A. fenilalanina și acidul glutamic
 - B. valina și treonina
 - C. leucina și arginina
 - D. valina și acidul glutamic
- 11. La procariote:**
- A. genele structurale produc promotorul
 - B. genele operatoare produc inductorul
 - C. genele reglatoare produc co-represorul
 - D. represorul este codificat în afara operonului
- 12. ADN-giraza:**
- A. reface spirala ADN după replicație
 - B. formează bucla de replicație
 - C. menține arhitectura genomului procariot
 - D. acționează concomitent cu helicaza
- 13. Complexele H-R:**
- A. se formează în spațiul interstițial
 - B. conțin molecule de steroizi
 - C. se atașează de molecula ARNm
 - D. inițiază heterocromatinizarea ADN
- 14. La bacterii, reglajul genetic se realizează:**
- A. pe termen scurt și lung
 - B. la nivelul translației
 - C. prin heterocromatinizare
 - D. la nivelul transcripției

15. Heritabilitatea este mai ridicată la:

- A. diabetul de tip II
- B. schizofrenia
- C. diabetul de tip I
- D. depresia

16. La E. coli, ARN polimeraza își mărește afinitatea la promotor, dacă:

- A. triptofanul este în concentrație ridicată
- B. lactoza este în concentrație scăzută
- C. se leagă de genele operatoare
- D. în mediul intracelular există AMPc

17. Transacetilaza:

- A. este implicată în transcripția ADN
- B. participă la metabolizarea lactozei
- C. este codificată în operonul triptofanului
- D. se sintetizează de către gena Lac y

18. Este sindrom X-linkat:

- A. Klinefelter
- B. Turner
- C. Hunter
- D. Jacobs

19. Anticodonul UAC:

- A. se atașează în poziția E ribzomală
- B. aparține ARNt inițiator
- C. se leagă de un codon STOP
- D. se detașează de ribozom în poziția P

20. Care din caracteristicile materialului genetic lipsește la eucariote:

- A. cel extranuclear are transcripție continuă
- B. genele nucleare sunt organizate în operoni
- C. este asociat cu proteine histonice
- D. este preponderent necodificator

21. În cadrul rasei albe sunt dolicocefali indivizii din subrasele:

- A. nordică și mediteranoidă
- B. esteuropoidă și alpină
- C. dinarică și mediteranoidă
- D. aplină și dinarică

22. Un cuplu în care un părinte are sprâncene subțiri, iar celălalt are sprâncene groase și are părinții homozigoți, va avea copii cu sprâncene groase în procent de:

- A. 25%
- B. 50%
- C. 75%
- D. 100%

- 23. Un cuplu de indivizi sănătoși are patru copii: un băiat cu daltonism, și trei fete fenotipic normale. Genotipul părinților este:**
- A. XO și X^dY
 - B. XX^h și XY
 - C. XX^d și XY
 - D. XX și X^dY
- 24. În fenilcetonurie:**
- A. fenilalanina se transformă în acid homogentic
 - B. acidul fenilpiruvic se transformă în fenilalanină
 - C. poate fi afectată sinteza hormonilor tiroidieni
 - D. se acumulează fenilalanină toxică pentru sistemul nervos
- 25. 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
- 26. În cromozomul 6 există gene care intervin în determinismul:**
- A. grupelor de sânge – sistemul ABO
 - B. inteligenței
 - C. sindromului Rett
 - D. leucemiei cronice mieloide
- 27. Clasa I de antigeni HLA:**
- A. determină respingerea lentă a unui transplant
 - B. activează limfocitele T și B în ganglionii limfatici
 - C. sunt exprimați numai pe celulele sistemului imun
 - D. se testează prin reacția de amestec limfocitar
- 28. Prin analiza biochimică a lichidului amniotic, se poate depista:**
- A. mucoviscidoza
 - B. sindromul XXX
 - C. mongoloismul
 - D. sindromul XYY
- 29. Luxația congenitală de șold:**
- A. este mai frecventă la fete, ca și distrofia musculară Duchenne
 - B. este o boală determinată de mai mulți factori
 - C. circa 10% dintre copii afectați se nasc din părinți normali
 - D. apare prin deleția parțială a unui cromozom din perechea 9
- 30. Mastocitele:**
- A. sunt limfocite B implicate în reacțiile alergice
 - B. au pe suprafață Ig M, care interacționează cu alergenii
 - C. conțin în citoplasmă granule de histamină
 - D. se află și în țesutul epitelial cutanat

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. O.T. Avery și colaboratorii:

1. au obținut bacterii virulente sub influența ADN-ului de tip S
2. au eliminat virulența bacteriilor sub influența proteinelor de tip R
3. au efectuat experiențe de transformare genetică la bacterii
4. au transferat ADN de la o formă de bacili la alta

32. În experimentul efectuat de Meselson și Stahl:

1. eprubetele cu soluția de ADN au fost plasate în centrifugă orizontală
2. s-a folosit clorură de cesiu, pentru dizolvarea ADN-ului
3. bacteriile au fost cultivate inițial pe mediu cu azot greu
4. în ADN-ul extras de la a doua generație s-au identificat două benzi

33. Împreună, cele două catene ale unei molecule de ADN:

1. au același număr de baze azotate purinice și pirimidinice
2. formează hibridi moleculari prin renaturare
3. se mențin prin punțile de H realizate cu atomii de O sau N
4. sunt transcrise într-o singură moleculă de ARNm

34. Sunt baze azotate nemetilate:

1. citozina
2. guanina
3. adenina
4. timina

35. Replicația ADN-ului:

1. necesită prezența enzimelor ARN-polimerază și ligază
2. nu are loc pe parcursul diviziunii meiotice sau mitotice
3. are la bază informația genetică din catenele 5'→3' și 3'→5'
4. produce două molecule de ADN, una veche și una nouă

36. Alegeți afirmațiile corecte legate de tipurile de ARN:

1. ARN viral este material genetic al virusului herpetic
2. ARN solubil prezintă un loc de atașare a aminoacidului
3. ARN mesager are lungimea în funcție de mărimea ribozomilor
4. ARN ribozomal este prezent în celulele procariote și eucariote

37. O catenă de ARNm, GGGGCGGA, codifică catena polipeptidică glicină-glicină-glicină.

Despre codul genetic se poate spune că este:

1. fără virgule, deoarece între cei trei codoni nu există alte nucleotide
2. universal, deoarece polipeptidul are numai glicină, la orice specie
3. nesuprapus, deoarece are numai trei codoni
4. degenerat, deoarece codonul GGG poate codifica și glutamina

38. Ribovirusurile:

1. reprezintă provirusuri, deoarece sunt primele apărute pe Terra
2. fac parte din categoria sistemelor acelulare, alături de prioni
3. conțin plasmide cu care se pot recombină genetic prin crossing-over
4. au ca reprezentanți virusul gripal, HIV, VMT, reovirusuri

39. Genomul retrovirusurilor:

1. poate cauza cancerul țesutului epitelial, în cazul VSR
2. este în contact cu o anvelopă glucidică
3. este segmentat, în cazul virusului hepatitei B
4. necesită conversia în ADN, pentru inserția în genomul gazdei

40. În procesul de multiplicare al virusurilor, celula infectată asigură:

1. aminoacizii și ribozomii pentru sinteza proteinelor
2. ARN polimeraza implicată în transcripție
3. nucleotidele pentru sinteza genomului viral
4. informația genetică virală

41. Despre operonul Lac de la E. coli se poate afirma că:

1. gena Lac 1 face parte din structura operonului
2. gena operatoare este activată de permează
3. spre deosebire de operonul trp, este activ în mod normal
4. include trei gene structurale

42. Metabolismul triptofanului la bacterii este:

1. o cale de tip anabolic
2. reglat prin inducție enzimatică
3. reglat prin represie enzimatică
4. o cale de tip catabolic

43. În dezvoltarea embrionară, stadiul de gastrulă:

1. precede stadiul de blastulă
2. delimitează în concavitatea sa blastocelul
3. este o masă celulară compactă
4. conține două straturi celulare

44. În tehnica PCR, temperatura de 72^o este optimă pentru:

1. acțiunea helicazelor
2. atașarea nucleotidelor
3. legarea primerilor
4. activitatea polimerazei

45. Sunt cromozomi acrocentrici cu sateliți:

1. cromozomul 13
2. cromozomul 15
3. cromozomul 21
4. cromozomul Y

46. Despre bandarea cromozomială este adevărat că:

1. în sindromul „Cri du chat” lipsesc benzi din cromozomul 5
2. benzile G și Q au altă poziție decât R
3. tehnica mBAND permite identificarea aberațiilor cromozomiale
4. se folosesc cromozomi metafazici din limfocite

47. Primerii:

1. se mai numesc amorse
2. încep cu codoni START
3. sunt oligonucleotide
4. conțin aminoacizi

48. Sunt vectori ai genelor:

1. plasmidele
2. lipozomii
3. virusurile
4. dictiozomii

49. Prin participarea la fecundație a gameților, pot apare următoarele sindroame:

1. 22YY – sindromul Jacobs
2. 23Y – sindromul Patau
3. 23X – sindromul Edwards
4. 21X – sindromul Prader-Willi

50. 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

51. 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

52. Fenomenul de amplificare genică:

1. este întâlnit în cazul genelor pentru sinteza ARNt de la *Hyacinthus orientalis*
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

53. 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

54. 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

55. 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

56. Cauza retinoblastomului este inactivarea:

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

57. 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

58. 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

59. 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

60. O moleculă de imunoglobulină are în structura sa:

1. două jumătăți simetrice
2. legături disulfidice, intra și intercatenare
3. situsuri specifice de combinare cu antigenii
4. lanțuri ușoare de tip alpha și kappa

III. Probleme

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

61. Care este lungimea unei molecule de ADN dublu-catenar cu șaptezeci de perechi de baze ?

- A. 23,5 nm
- B. 23,9 nm
- C. 23,8 nm
- D. 22,6 nm

62. Calculați numărul de nucleotide necesare în amplificarea PCR timp de 25 de minute a unui fragment de ADN de 2400 de perechi de baze?

- A. 19200
- B. 38400
- C. 57600
- D. 72000

63. O fibră de cromatină are în total 80 de molecule de proteine histonice. Această fibră conține:

- A. 9 nucleosomi și 8 proteine H1
- B. 10 nucleosomi
- C. 11 proteine H1
- D. 8 nucleosomi și 16 proteine H1

64. Lactoza reprezintă 4 g % din compoziția laptelui, iar durata de metabolizare a laptelui este de 1 l/h, în condiții optime de temperatură. Dacă operonul lactozei poate metaboliza maxim 5 mg lactoză, stabiliți durata de acțiune a beta-galctozidazei, știind că aceasta reprezintă jumătate din timpul necesar metabolizării complete:

- A. 0,11 secunde
- B. 0,22 secunde
- C. 0,44 secunde
- D. 0,88 secunde

65. Într-un cuplu, o femeie prezintă hipofosfatazemie, numai unul dintre părinții ei având această boală. Femeia se căsătorește cu un bărbat cu daltonism. În descendența acestui cuplu:

- A. 25% dintre băieți pot avea hipofosfatazemie
- B. 25% dintre fete sunt bolnave
- C. 50 % dintre copii pot avea hipofosfatazemie
- D. 100% dintre fete vor fi sănătoase

66. Stabiliți la care copil fenotipul precizat nu este posibil în cadrul familiei respective:

Familia	Tata	mama	primul copil	al doilea copil
Popescu	sindactilie	sindactilie	sănătos	sindactilie
Ionescu	rahitism hipofosfatic	sănătoasă	băiat sănătos	fată sănătoasă
Rădulescu	Sănătos	albinism	sănătos	albinism

- A. în familia Popescu – primul copil
- B. în familia Ionescu – al doilea copil
- C. în familia Rădulescu – primul copil
- D. în familia Rădulescu – al doilea copil

67. În cadrul unui cuplu cu genotipurile: $P_1P_1p_2p_2$ și $p_1p_1P_2P_2$, probabilitatea apariției unor copii la care cantitatea de melanină variază între 56-78% este:

- A. 25%
- B. 50%
- C. 75%
- D. 0%

68. Tata are genele lungi și groase, părul creț și suferă de boala Marfan, iar mama are genele scurte și subțiri, părul neted și este sănătoasă. Precizați fenotipurile posibile ale copiilor:

- A. 100 % cu gene lungi și groase, boala Marfan și părul ondulat
- B. 75% cu gene lungi și groase, boala Marfan și părul creț
- C. 50% cu gene lungi și groase, boala Marfan și părul ondulat
- D. 25% cu gene scurte și subțiri, boala Marfan și părul neted

69. În cazul unei grefe de piele a apărut o respingere după 150 de zile de la efectuarea transplantului.

Alegeți 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	regiune din zona centromerului
B	antigenii donatorului activează limfocitele T supresoare	clasa II	regiune de pe brațul scurt
C	limfocitele T se acumulează în țesutul transplantat	clasa III	regiunea BCA
D	limfocitele T sintetizează interferon, care activează macrofagele	clasa antigenilor slabi	regiunea D

70. Un cuplu apelează la fertilizarea "in vitro". Stabiliți următoarele:

- a) cauza probabilă care a condus la această decizie
- b) procedurile aferente metodei de fertilizare "in vitro"
- c) riscurile implicate

	a)	b)	c)
A	inseminări artificiale nereușite	extragerea laparoscopică a zigotului	sarcini multiple
B	infertilitatea primară, după nașterea unui copil	embriotransfer	subdezvoltarea fetoșilor
C	femeia are trompele uterine blocate	incubarea zigoților 72 h	avort spontan
D	întreruperea legăturii dintre ovar și uter	aplicarea unui tratament hormonal	afectarea structurii genetice a copilului

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

SUCCESES!!!

OLIMPIADA DE BIOLOGIE

ETAPA JUDEȚEANĂ

1 MARTIE 2014



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

CLASA a XII -a

BAREM DE CORECTARE

Nr. item	Răspuns	Nr. item	Răspuns	Nr. item	Răspuns
1.	C	31.	B	61.	C
2.	C	32.	E	62.	D
3.	B	33.	B	63.	A
4.	A	34.	A	64.	B
5.	D	35.	A	65.	C
6.	D	36.	C	66.	B
7.	B	37.	A	67.	D
8.	D	38.	C	68.	C
9.	B	39.	D	69.	D
10.	D	40.	A	70.	C
11.	D	41.	D		
12.	C	42.	B		
13.	B	43.	D		
14.	D	44.	C		
15.	B	45.	A		
16.	D	46.	E		
17.	B	47.	B		

18.	C	48.	A		
19.	B	49.	A		
20.	B	50.	A		
21.	A	51.	D		
22.	D	52.	A		
23.	C	53.	E		
24.	C	54.	B		
25.	C	55.	A		
26.	B	56.	C		
27.	B	57.	E		
28.	A	58.	B		
29.	B	59.	E		
30.	C	60.	A		

Rezolvarea problemelor

62. Durata unui ciclu este de 6,25 min

$25 \text{ min} / 6,25 = 4$ cicluri

În primul ciclu sunt necesare 4800 nucleotide

În al doilea ciclu sunt necesare 9600 nucleotide

În al treilea ciclu sunt necesare 14400 nucleotide

În al patrulea ciclu sunt necesare 19200 nucleotide

Total: 72000 nucleotide

64. 1 litru de lapte conține 40 g de lactoză

Timpul necesar metabolizării a 0,005g lactoză este $3600 \times 0,005 / 40 = 0,45$ secunde

Durata de acțiune a beta-galactozidazei este $0,45 / 2 = 0,22$ secunde

68. Tata: Mm GGP1P1 / MmGgP1P1 deoarece boala Marfan este letala în stare homozigotă

Mama: mmggP3P3