

# OLIMPIADA DE BIOLOGIE

## ETAPA JUDEȚEANĂ

7 MARTIE 2015

CLASA A XII-A



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI  
CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE

### SUBIECTE:

#### I. ALEGERE SIMPLĂ

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

- 1. A.R.N.-ul mesager:**
  - A. este liniar cu porțiuni bicatenare
  - B. poate constitui genomul retrovirusurilor
  - C. reprezintă 80-90 % din ARN-ul celular
  - D. atașează factori de eliberare
- 2. Gena Kibra influențează:**
  - A. creșterea viscerală
  - B. procesul de memorare
  - C. sinteza anticorpilor
  - D. exprimarea antigenelor HLA
- 3. Pneumococii tratați termic de Griffith erau:**
  - A. nevirulenți fără capsulă
  - B. virulenți cu capsulă
  - C. nevirulenți cu capsulă
  - D. virulenți fără capsulă
- 4. Adenina, spre deosebire de guanină:**
  - A. se leagă prin trei punți de hidrogen
  - B. este prezentă doar în ADN
  - C. aparține bazelor purinice
  - D. este complementară cu două pirimidine
- 5. Poziția P a ribozomului:**
  - A. formează legătura peptidică dintre aminoacizi
  - B. leagă ARN ribozomal de aminoacizi
  - C. atașează ARNt de aminoacidul specific
  - D. este situată pe subunitatea mare
- 6. Sindromul de cancer nonpolipozic colorectal ereditar poate afecta:**
  - A. plămânii
  - B. rinichii
  - C. mușchii
  - D. retina
- 7. Nu este enzimopatie:**
  - A. albinismul
  - B. alcaptonuria
  - C. hemofilia
  - D. fenilcetonuria

**8. Cromozomul Philadelphia:**

- A. aparține grupei C
- B. este submetacentric
- C. apare prin deleție
- D. este mai mare decât Y

**9. Amorzele folosite în PCR sunt:**

- A. oligonucleotide sintetizate „în vivo”
- B. fragmente bicatenare de nucleotide
- C. lanțuri monocatenare foarte scurte
- D. fragmente scurte de oligopeptide

**10. Este caracter dominant:**

- A. sprâncene subțiri
- B. gene scurte
- C. lobul urechii liber
- D. pielea albă

**11. Factorul sigma:**

- A. intervine în translație
- B. previne formarea buclei de replicare
- C. se atașează de ribozomi
- D. leagă ARN-polimeraza de ADN

**12. În structura bazelor azotate purinice se află:**

- A. un hexacicl cu 6 atomi de C
- B. legături triple între cicluri
- C. două cicluri cu câte 2 atomi de N
- D. o legătură cetonică în pentacicl

**13. Copierea informației de pe o secvență de dezoxiribonucleotide pe o secvență de ribonucleotide se realizează:**

- A. cu ajutorul factorului sigma
- B. după modelul semiconservativ
- C. în procesul de translație
- D. cu ajutorul reverstranscriptazei

**14. În perioada G1 a interfazei:**

- A. ARN-ul se dublează
- B. celulele sunt haploide
- C. ADN-ul este monocatenar
- D. cromozomii sunt monocromatidici

**15. ARN nuclear mic:**

- A. se sintetizează cu ajutorul ARN-polimeraza II
- B. în mod normal se notează *sno-RNA*
- C. intervine în maturarea ARN-m
- D. inactivează unul din cromozomii X

**16. În reglajul genetic la procariote intervine:**

- A. gena operatoare, situată înaintea promotorului
- B. gena reglatoare, care sintetizează corepresorul
- C. promotorul, cu rol în recunoașterea ADN – polimerazei
- D. represorul, o proteină ce se poate asocia cu operatorul

**17. Conține ARN în genom și lipide în anvelopă :**

- A. bacteriofagul T2
- B. virusul gripal
- C. virusul mozaicului tutunului
- D. virusul herpesului

**18. Sindromul Prader-Willi se caracterizează prin:**

- A. hipersociabilitate
- B. fotosensibilitate cutanată
- C. emotivitate accentuată
- D. apetit alimentar exagerat

**19. Stabiliți asocierea corectă:**

- A. cromozomul X – gene pentru înălțimea corpului
- B. cromozomul 6 – gene pentru grupele de sânge ABO
- C. cromozomul 9 – gena catepsin D pentru inteligență
- D. cromozomul 11- gena pentru factorul IX al coagulării

**20. Translocațiile:**

- A. constau în transfer de gene între cromozomi omologi
- B. pot apărea în zona unor situsuri fragile
- C. sunt condiționate de prezența telomerului pe cromozom
- D. stau la baza unor limfoame și a retinoblastomului

**21. Imunoglobulinele:**

- A. de tip M sunt cele mai numeroase
- B. sunt produse de plasmocite transformate în limfocite B
- C. de tip G pot străbate placenta la om
- D. sunt clasificate în funcție de lanțurile ușoare

**22. ADN-ul de tip B:**

- A. are o rotație a moleculei spre stânga
- B. prezintă 12 perechi de baze/pas de elice
- C. diametrul moleculei este de 19 Å
- D. prezintă o singură scobitură

**23. Complexele majore de histocompatibilitate:**

- A. aparțin mecanismului de apărare nespecifică a organismului
- B. se găsesc pe suprafața membranei unui număr redus de celule ale corpului
- C. contribuie la identificarea de către limfocite a structurilor *self* de cele *nonself*
- D. sunt produse de limfocitele B în contact cu anticorpii

**24. Erwin Chargaff a determinat:**

- A. reacția de polimerizare înlănțuită
- B. procesul de amplificare a unei molecule de ADN
- C. existența unor raporturi între bazele azotate A-T și G-C
- D. structura spațială a macromoleculei de ADN

**25. Analiza enzimatică utilizată în genomica structurală, permite:**

- A. obținerea de organisme transgenice
- B. determinarea structurii unei proteine
- C. separarea moleculelor într-un câmp electric
- D. evidențierea structurii tridimensionale a acizilor nucleici

**26. Anticodonul:**

- A. este situat alături de regiunea de recunoaștere și legare a aminoacidului
- B. este format din două secvențe a câte trei nucleotide
- C. servește ca loc de cuplare cu un codon din structura ADN-ului
- D. este plasat în bucla centrală a moleculei de ARNt

**27. Limfocitele T și B intervin în răspunsul imun, astfel:**

- A. limfocitele T-citotoxice inhibă limfocitele T și B efectoare
- B. limfocitele B reacționează la toate tipurile de antigeni liberi
- C. limfocitele T-helper intervin în formarea limfocitelor cu memorie
- D. limfocitele B produc interleukină

**28. La bacterii, lactoza:**

- A. blochează promotorul operonului
- B. se cuplează cu ADN-polimeraza
- C. inactivează represorul activ
- D. activează prima enzimă a operonului

**29. Primul genom celular a fost descris la:**

- A. *Haemophilus influenzae*
- B. virusul MS2
- C. bacteriofagul  $\phi$ -X174
- D. *Escherichia coli*

**30. Temperatura și timpul optim necesare pentru etapa de alungire în tehnica PCR, sunt:**

- A. 68°C timp de 45 sec
- B. 72 °C timp de 30 sec
- C. 90°C timp de 5 min
- D. 72 °C timp de 45 sec

**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. Cromozomul X:**

- 1. este prezent în sindromul Jacobs
- 2. este cel mai mare heterozom
- 3. se transmite pe linie paternă
- 4. conține gene comune cu heterozomul Y

**32. Ribozomii se atașează de ARNm:**

- 1. prin subunitatea mare
- 2. sub acțiunea enzimei ARN-polimeraza
- 3. cu ajutorul ATP-azei
- 4. după legarea aminoacizilor de ARNt

**33. Antioncogenele normale:**

- 1. codifică proteine cu rol de anticorpi
- 2. inhibă diviziunea celulară
- 3. se află în stare inactivă în genom
- 4. codifică proteine cu rol în apoptoză

**34. Retroinhibiția enzimatică:**

1. este un mecanism de represie
2. se realizează prin inhibarea izoleucinei
3. reprezintă un mecanism de feed-back negativ
4. are loc prin cuplarea represorului cu operonul

**35. Din grupa retrovirusurilor fac parte:**

1. bacteriofagii
2. virusul VMT
3. virusul gripal
4. virusul HIV

**36. Alergenii pot fi:**

1. anticorpi de tip Ig E
2. substanțe *non self*
3. sintetizate de histiocyte
4. o categorie de antigene

**37. Primozomul este constituit din:**

1. ADN-polimeraza
2. ADN-helicaza
3. ADN-topoizomeraza
4. ADN-primaza

**38. Substituția guaninei cu timina în secvența ACT este o mutație:**

1. punctiformă
2. non-sens
3. genică
4. silențioasă

**39. Transpozonii:**

1. pot fi transcriși în ARN
2. sunt fragmente de ADN
3. pot produce mutații genice
4. se pot insera oriunde în genom

**40. Restrictele:**

1. sunt enzime de restricție
2. au „capete lipicioase”
3. se mai numesc și amorse
4. migrează în câmpul electroforetic

**41. Virusul herpetic are în moleculele acidului său nucleic:**

1. numărul bazelor purinice egal cu numărul bazelor pirimidinice
2. suma bazelor cu adenină și citozină egală cu suma bazelor cu timină și guanină
3. numărul bazelor cu citozină egal cu numărul bazelor cu guanină
4. numărul bazelor cu adenină egal cu numărul bazelor cu uracil

**42. Tipul A de ADN :**

1. are molecula răsucită spre stânga
2. are 12 perechi de baze în pasul elicei
3. are diametrul moleculei de 18 Å
4. este întâlnit în concentrații saline mari

**43. Transcripția și replicația ADN-ului, au în comun :**

1. principiul complementarității
2. recunoașterea promotorului
3. utilizarea unor polimeraze
4. separarea exonilor de introni

**44. În sinteza proteică la eucariote, intervin următoarele enzime:**

1. ARN-polimeraza
2. aminoacilsintetaza
3. peptidiltransferaza
4. ligaza

**45. Cromozomul bacterian:**

1. se replică într-un singur sens
2. are gene fără promotor propriu
3. se replică integrat în cromozomii celulei gazdă
4. poate avea gene aflate în mai multe copii

**46. Referitor la particularitățile genomului uman:**

1. gene de pe cromozomi diferiți pot fi implicate în etape metabolice succesive
2. poate conține gene amplificate de sute de ori
3. conține gene de întreținere care se exprimă de-a lungul ontogenezei
4. poate conține gene inactivate numite pseudogene

**47. Cromozomi submetacentrici se găsesc în perechile:**

1. 5
2. 12
3. 18
4. 21

**48. Sunt afecțiuni determinate de mutații autozomale:**

1. Edwards și Patau
2. Down și Hunter
3. Tay-Sachs și Huntington
4. Marfan și Jacobs

**49. Mastocitele:**

1. prelucrează antigene pentru a le prezenta limfocitelor
2. au pe membrană imunoglobuline E
3. eliberează histamină și interleukine
4. sunt prezente în organe digestive și respiratorii

**50. Cancerele pot afecta:**

1. mezenchimul - sarcomul
2. măduva osoasă - mielomul
3. globulele albe - leucemia
4. epitelile - carcinomul

**51. 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

**52. În stadiul II al cancerului, celulele canceroase se comportă astfel:**

1. redobândesc inhibiția de contact și proprietatea de aderență
2. invadează regiunile învecinate și pătrund în vasele limfatice
3. pătrund în celelalte organe ale corpului formând metastaze
4. invadează regiunile învecinate fără a pătrunde în vasele limfatice

**53. Cromozomii umani:**

1. pot avea un număr de benzi cuprins între 400 și 850
2. au fost observați pentru prima dată de Flemming și Arnold
3. sunt 24 de tipuri, fiecare tip având variații specifice
4. numărul lor real a fost descoperit în anul 1955

**54. ARN-ul primer:**

1. este sintetizat sub acțiunea enzimei ADN-polimeraza
2. în timpul replicației este descompus și înlocuit
3. este un fragment alcătuit din câteva mii de nucleotide
4. este dispus de-a lungul catenei de ADN- matriță

**55. În faza de alungire a procesului de translație are loc:**

1. recunoașterea codonului prin legarea complexului ARNt-aminoacid
2. legarea factorului de eliberare la ARNm în poziția A a ribozomului
3. formarea legăturii peptidice între gruparea amino și gruparea carboxil
4. legarea aminoacizilor de un ARNr specific, sub acțiunea unei aminoacil-sintetaze

**56. În cazul genelor autozomale dominante:**

1. caracterul pe care îl determină nu dispăre în nicio generație
2. se transmit preferențial la un anumit sex
3. persoana afectată are cel puțin un părinte care prezintă caracterul respectiv
4. se transmit la descendenți doar atunci când părinții sunt înrudiți

**57. Antioncogenele:**

1. prin mutație devin variante genice inactive
2. în stare activă provoacă diferite forme de cancer
3. în mod normal inhibă diviziunea celulară
4. pot suferi mutații doar la nivelul **g**ameților

**58. Provoacă malformații ale sistemului nervos central:**

1. acidul valproic
2. fenitoinul
3. antagonștii acidului folic
4. thalidomida

**59. Superrăsucirea pozitivă a ADN-ului la procariote:**

1. are loc în sensul acelor de ceasornic
2. prezintă aproximativ 400-500 de perechi de nucleotide
3. poate fi eliminată prin acțiunea unei dezoxiribonucleaze
4. limitează procesul de transcripție a informației genetice

**60. Prezintă ADN monocatenar:**

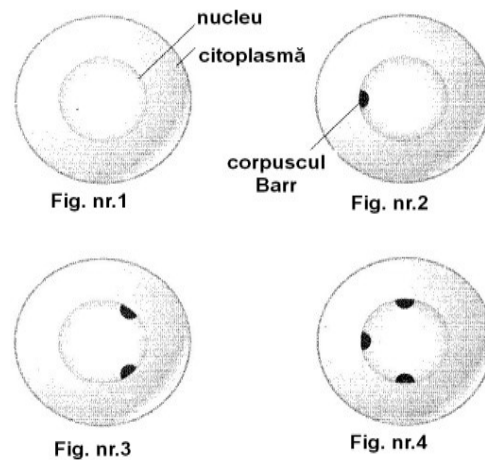
1. virusul HIV
2. reovirusurile
3. virusul hepatitei B
4. parvovirusul

### III. PROBLEME

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

61. Figurile alăturate reprezintă patru celule prelevate de la patru indivizi diferiți. Alegeți răspunsul corect referitor la:

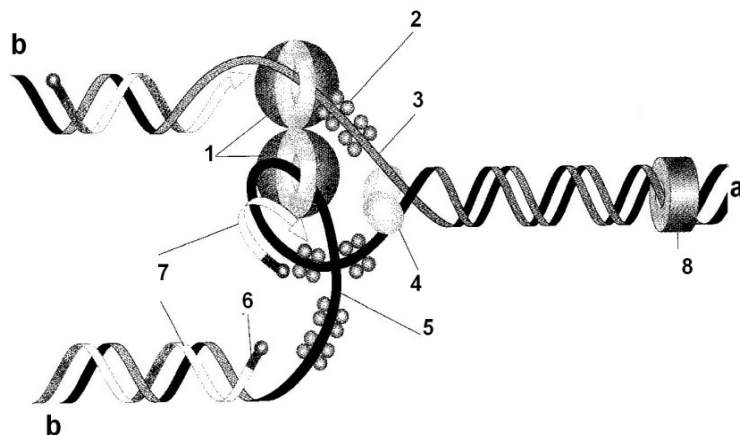
- genotipul posibil al celor patru indivizi;
- caracteristicile fenotipice posibile ale acestora;
- aspecte ale tehnicii de lucru pentru evidențierea corpusculului Barr.



|    | a)                         | b)                                                    | c)                                             |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| A. | fig. nr.1 - XY sau XO      | fig. nr.1 - hairy-pinna însoțit de atrofia ovarelor   | se poate utiliza țesut epitelial               |
| B. | fig. nr.2 - XX sau XXY     | fig. nr.2- dispunerea țesutului adipos de tip feminin | se utilizează carmin-acetic pentru colorare    |
| C. | fig. nr.3 - XXX sau XXXY   | fig. nr.3- femeie cu tendință de virilitate           | se fotografiază cele mai bune metafaze         |
| D. | fig. nr.4 - XXXXY sau XYYY | fig. nr.4- comportament agresiv                       | se fac observații asupra nucleilor interfazici |

62. Imaginea alăturată reprezintă replicația unei molecule de ADN. Alegeți răspunsul corect referitor la:

- identificarea unor structuri numerotate, prezente în procesul replicației;
- caracteristici ale catenelor matrițe;



|    | a)                                         | b)                                                                 |
|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| A. | 1-ADN-polimeraza III<br>4- ADN-primaza     | 3- catenă al cărei sens în direcția a-b este 3'-5'                 |
| B. | 7- fragment Okazaki<br>8-ADN-topoizomeraza | 3- matrița care are nevoie de ADN-polimeraza I pentru a fi copiată |
| C. | 4- ADN-helicaza<br>2- proteine SSB         | 5-catena al cărei sens în direcția a-b este 3'-5'                  |
| D. | 6-ARN-primer<br>2-factorul sigma           | 5- matrița care are nevoie de ADN-ligază pentru a fi copiată       |

63. Molecula de ADN de mai sus conține 70 de milioane de perechi de baze. Alegeți răspunsul corect referitor la:

- a) apartenența moleculei de ADN;  
b) timpul necesar transcrierii complete a acestei molecule.

|    | a)        | b)         |
|----|-----------|------------|
| A. | Viroid    | 38,8 ore   |
| B. | Virus     | 77,77 ore  |
| C. | Procariot | 38,8 ore   |
| D. | Eucariot  | 324,07 ore |

64. O femeie poartă o sarcină la care s-a identificat sindromul Down. Altă femeie poartă o sarcină la care s-a identificat miopatia Duchenne. Alegeți afirmațiile corecte referitoare la:

- a) modalitățile de depistare intrauterină a sindromului Down;  
b) modalitățile de depistare intrauterină a distrofiei musculare Duchenne;  
c) opțiunile ulterioare în aceste două cazuri, după diagnoza prenatală.

|    | a)                                                                                                        | b)                                                                | c)                                                                                                                                    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. | identificarea formulei cromozomiale a fătului                                                             | numărarea heterozomilor din celulele fătului extrase prin biopsie | părinții copilului cu miopatie Duchenne pot opta pentru clonarea terapeutică                                                          |
| B. | realizarea hărților genetice ale autozomilor fătului                                                      | analiza biochimică a supernatantului din lichidul amniotic        | părinții copilului cu sindrom Down pot opta pentru terapia genică a bolii                                                             |
| C. | centrifugarea lichidului amniotic și folosirea sedimentului pentru analiza cariotipului                   | identificarea prezenței distrofinei în culturile de celule fetale | părinții primesc diagnoza prenatală și sfaturi, apoi decid dacă va fi păstrată sarcina                                                |
| D. | numărarea cromozomilor mici, acrocentrici, cu satelit din celulele fătului extrase prin biopsia corionică | analiza biochimică a mediului în care s-au cultivat celule fetale | după nașterea acestor copii, înainte de o eventuală nouă sarcină, fiecare dintre cele două cupluri ar trebui să ceară un sfat genetic |

65. Presupunând că o celulă malignă apare la 4 mutații acumulate succesiv, care este procentul de celule maligne ce provin dintr-o celulă normală după cinci diviziuni, știind că doar câte una din celulele rezultate în fiecare diviziune suferă o mutație.

- A. 18,75%  
B. 15,62%  
C. 12,50 %  
D. 9,37%

66. O moleculă de ADN bicatenar conține 2800 de nucleotide. În catena 3'-5', 30% dintre nucleotide conțin timină iar în catena complementară 10% conțin timină. Știind că 20% din nucleotidele catenei 5'-3' conțin guanină, care este raportul U/C în ARNm sintetizat de obicei în transcripție.

- A. 0,75  
B. 0,66  
C. 0,50  
D. 0,25

67. Presupunând că genele codificatoare sunt distribuite uniform în genom, stabiliți cu aproximație câte gene codificatoare se află în cromozomul 1.

- A. 480 gene  
B. 231 gene  
C. 150 gene  
D. 60 gene

68. Sinteza unei proteine plasmatice este determinată de un fragment de ADN bicatenar format din 900 de nucleotide. Care este numărul nucleotidelor cu timină din fragment, dacă se știe că 260 de nucleotide conțin guanină ?
- A. 130
  - B. 380
  - C. 450
  - D. 190
69. Calculați numărul total de amorse necesare pentru a realiza patru cicluri de amplificare PCR a unei molecule de ADN.
- A. 30
  - B. 36
  - C. 40
  - D. 64
70. Se consideră o colonie de *E. coli* formată din 3000 de bacterii. Știind că  $\frac{1}{3}$  are câte 20 de plasmide "F"/celulă și numărul minim de gene în plasmid, iar celelalte  $\frac{2}{3}$  au câte 15 astfel de plasmide cu număr maxim de gene, calculați numărul total de gene plasmidiale existente în colonia dată.
- A. 3120 gene
  - B. 31200 gene
  - C. 300000 gene
  - D. 420000 gene

**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!!!**