



INSPECTORATUL  
ȘCOLAR JUDEȚEAN  
MEHEDINȚI



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE BIOLOGIE  
Drobeta Turnu Severin, 7-11 aprilie 2014



MINISTERUL  
EDUCAȚIEI  
NAȚIONALE

## PROBA TEORETICĂ

### CLASA a XII –a

#### SUBIECTE:

#### I. ALEGERE SIMPLĂ

##### 1. În experimentul Meselson-Stahl, banda intermediară de ADN obținută prin centrifugare:

- A. are în structura sa două tipuri de izotopi ai azotului
- B. reprezintă molecule numai cu catenă ușoară
- C. provine de la bacterii cultivate inițial pe mediu cu izotop  $^{14}\text{N}$
- D. demonstrează replicarea dispersivă a ADN-ului

##### 2. Un fragment de ADN cu trei răsuciri poate fi de tip:

- A. A – dacă are 30 de perechi de nucleotide
- B. B – dacă are 33 de perechi de nucleotide
- C. R – dacă are 30 de perechi de nucleotide
- D. Z – dacă are 36 de perechi de nucleotide

##### 3. Rolurile următoarelor molecule implicate în diverse procese celulare sunt:

- A. factorul sigma - recunoaște subunitatea 60S a ribozomului
- B. proteina SSB -stabilizează ARN-polimeraza
- C. proteinele chaperone – determină structura tridimensională proteică
- D. guanozintrifosfatul – activează aminoacizii

##### 4. Pentru sinteza unei molecule de ADN este necesară:

- A. atașarea de nucleotide la capătul 3' al catenei fiice
- B. unirea capetelor 5' ale două fragmente Okazaki
- C. atașarea de nucleotide la capătul 5' al fragmentului Okazaki
- D. formarea de legături covalente între catenele 3'-5' și 5'-3'

##### 5. Pentru transcrierea la bacterii:

- A. ADN-giraza desface superrăsucirea pozitivă
- B. ARN-polimeraza se fixează la promotor prin factori de transcriere
- C. ribonucleaza desface buclele cromozomului bacterian
- D. dezoxiribonucleaza elimină superrăsucirea negativă

##### 6. În reglajul prin inducție, spre deosebire de cel prin represie:

- A. gena reglatoare are propriul promotor
- B. produsul metabolic final activează represorul
- C. represorul este o proteină alosterică
- D. operonul este de regulă inactiv nativ

**7. Didezoxiribonucleotidele:**

- A. realizează legături fosfodiesterice doar prin C5' al pentozei
- B. la C2' al pentozei au grupare -OH
- C. reprezintă ultimele nucleotide dintr-o amorsă
- D. sunt folosite ca vectori de transfer a genelor

**8. În reglajul genetic la eucariote pot interveni:**

- A. proteosomi – în reglajul transcrierii
- B. intensificatori – în reglajul transportului ARN<sub>m</sub>
- C. ARN<sub>sn</sub> – în reglajul traducerii
- D. ubicvitina – în reglajul posttraducere

**9. Organizatorul nucleolar:**

- A. este asociat cu un kinetocor
- B. are gene pentru ARNr și proteine
- C. este caracteristic cromozomilor din grupa B
- D. se află în regiunea constricției primare

**10. Promotorul, la eucariote:**

- A. este activat prin atașarea grupării acetil la citozină
- B. se leagă de secvența TATA prin intermediul factorului TFIIA
- C. interacționează direct cu proteina activatoare enhancer
- D. include în structura lui fragmentul TATA

**11. O femeie cu părul roșcat , ușor ondulat și ochii verzi poate avea în structura genetică genele:**

- A. M<sup>Bw</sup>, R<sup>+</sup>; P1; E<sup>bl</sup>
- B. M<sup>Bd</sup>, R<sup>+</sup>; P3; E<sup>gr</sup>
- C. R<sup>+</sup>, R<sup>-</sup>; P3; E<sup>br</sup>
- D. M<sup>Bk</sup>, R<sup>+</sup>; P2; E<sup>gr</sup>

**12. Talia redusă, părul și ochii negri, nasul drept sunt caracteristici ale indivizilor din subrasa:**

- A. dinarică
- B. esteuropoidă
- C. alpină
- D. mediteranoidă

**13. În sinteza catenei *lagging* a ADN-ului, intervin enzimele: ADN-ligaza (1), ARN-primaza (2), ADN-helicaza (3), ADN-polimeraza III (4), ADN-polimeraza I (5). Ordinea în care acționează acestea este:**

- A. 2 – 1 – 5 – 4 - 3
- B. 2 – 3 – 4 – 1 - 5
- C. 3 - 5 – 2 – 4 - 1
- D. 3 – 2 – 4 – 5 - 1

**14. O catenă de ADN cu secvența TTTCGTATGTAG, care devine TTTTGTATGCAG, a suferit o singură mutație de tip:**

- A. adiție
- B. deleție
- C. inversie
- D. substituție

**15. Adenovirusurile, spre deosebire de retrovirusuri:**

- A. au material genetic linear, monocatenar
- B. folosesc aminoacizii gazdei, pentru sinteza capsidei
- C. pot intra în nucleul gazdei și în timpul interfazei
- D. au genom segmentat, ca de exemplu fagul MS2

**16. Mortalitatea infantilă:**

- A. este cu 1/4 mai mare la sexul masculin, comparativ cu cel feminin
- B. la nivel mondial rata mortalității copiilor sub 1 an este de 54 ‰
- C. la copii cu sindrom Patau este mai mică decât la cei cu choreea Huntington
- D. în România este mai mare în mediul urban față de cel rural

**17. Prezintă catene de tip beta:**

- A. interleukina C1
- B. imunoglobulina G
- C. histamina
- D. hemoglobina umană

**18. Dimerii de citozină:**

- A. apar sub acțiunea agenților alchilanți
- B. conțin patru grupări ceto și șase atomi de azot
- C. se află numai în secvențele promotorilor
- D. determină contorsionarea ADN-ului

**19. Elementele genetice mobile:**

- A. intensifică expresia antioncogenelor normale
- B. pot activa gena BRCA1, în cancerul testicular
- C. se află și în genomul fagului *Haemophilus influenzae*
- D. există și sub formă de retrotranspozoni

**20. Structura unui solenoid:**

- A. conține 6 proteine H<sub>2</sub> și 6 proteine linker
- B. are diametru dublu, comparativ cu nucleosomul
- C. este al treilea nivel de condensare a cromatinei
- D. conține în total 24 de histone de tip H<sub>3</sub> și H<sub>4</sub>

**21. Despre genomul fagului φX174 este adevărat că:**

- A. este format dintr-o moleculă de ADN bicatenar, linear
- B. a fost primul genom celular, descris în 1977 de F. Sanger
- C. ADN-ul fagului are masa moleculară de 4x10<sup>6</sup> daltoni
- D. este constituit din gene care codifică peste 800 de aminoacizi

**22. Receptorii pentru antigene de pe suprafața limfocitelor T:**

- A. conțin 660 de aminoacizi în lanțurile ușoare
- B. au structuri dimerice - alfa, delta, respectiv gama și beta
- C. recunosc fragmentele *carrier* ale antigenului, dacă sunt legați de MHC
- D. sunt codificați de gene aflate în cromozomi din grupele A, C, D

**23. Pot bloca ireversibil transcrierea genelor:**

- A. insulina și hormonii glucocorticoizi
- B. radicalii de oxigen și oxizii de azot
- C. grupările fosfat atașate la nonhistone
- D. radicalii acetil atașați la histone

**24. La om, cele mai puține gene se găsesc pe cromozomul:**

- A. 1
- B. 13
- C. 19
- D. X

**25. Maladia Huntington, ca și maladia Duchenne:**

- A. este letală în stare homozigotă
- B. se caracterizează prin anevrism aortic
- C. este o boală monogenică
- D. se manifestă de la vârsta de un an

**26. Despre gena *IGF2R* este adevărat că:**

- A. este localizată în cromozomul din perechea 11
- B. alela 5 a fost identificată la persoanele cu IQ peste 160
- C. prin mutație, diminuează valoarea IQ cu circa 3 %
- D. determină sinteza receptorului pentru insulină

**27. O persoană devine predispusă la cancer dacă:**

- A. are în genom o protooncogenă
- B. moștenește de la mamă o antioncogenă
- C. protooncogenă este translocată lângă un promotor activ
- D. dobândește o genă supresoare virală cu introni

**28. VSR:**

- A. provoacă rubeola
- B. preia gena *src* din genomul gazdei
- C. are genom de tip ADN
- D. este un bacteriofag

**29. În perioada intrauterină, sindromul Turner se poate depista prin:**

- A. prezența unei cromatine sexuale
- B. realizarea hărții genetice a cromozomului X
- C. realizarea arborelui genealogic al mamei
- D. analiza cariotipului celulelor din lichidul amniotic

**30. Sunt specii pe cale de dispariție:**

- A. *Lonicera japonica* – mâna maicii Domnului
- B. *Dreissena polymorpha* - din nordul Statelor Unite
- C. *Protea cyanoroides* - din insula Madagascar
- D. *Gadus morrhus* – otarie din insula Fernandez

## 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. În structura primară a moleculei de ADN, atomi de oxigen stabilesc legături:

1. covalente cu C<sub>2</sub>' al pentozei
2. de hidrogen cu gruparea -NH<sub>2</sub> a citozinei
3. de hidrogen cu gruparea -CH<sub>3</sub> a timinei
4. covalente cu C<sub>3</sub>' al pentozei

### 32. Tipul A de ADN:

1. prezintă diametru molecular de 23 angstromi
2. are baze azotate înclinate cu 20° față de orizontală
3. prezintă moleculă cu răsucire dextrogiră
4. apare în mediu cu concentrație salină mare

### 33. În ribozom, codonul UAG din ARNm:

1. are semnificație START
2. corespunde ARNt cu anticodonul AUC
3. este ocupat de un factor de inițiere
4. determină legarea unui factor de eliberare

### 34. Un virus poate avea:

1. ADN și ARN, dacă este segmentar
2. variabilitate datorată crossing-overului
3. o singură genă, dacă este foarte mic
4. material genetic în capsidă diferite

### 35. Materialul genetic din nucleu și din nucleoid:

1. prezintă regiuni de ADN circular
2. poate fi complexat cu proteine
3. prezintă mai multe grupe de linkage
4. conține și molecule de ARN

### 36. La un organism s-au stabilit prin genomica:

1. structurală - secvențierea nucleotidelor din ADN
2. funcțională - expresia genelor în anumite condiții de mediu
3. comparativă - relații evolutive avute cu alte specii
4. metaboliților - setul complet de metaboliți codificați de genom

### 37. Determinarea succesiunii nucleotidelor se poate realiza prin metoda:

1. Sanger
2. Meselson-Stahl
3. sondelor genetice
4. Denver

**38. La eucariote, transcrierea genelor poate fi:**

1. inhibată sau activată prin intervenția ARNsn
2. activată prin fosforilarea histonelor
3. inhibată prin defosforilarea nonhistonelor
4. activată prin metilarea pirimidinelor

**39. Benzile a doi cromozomi omologi sunt identice, indiferent de:**

1. perechea din care fac parte
2. folosirea fluorocromului sau a soluției Giemsa
3. celula în care se observă aceștia
4. restructurările suferite de unul dintre ei

**40. Alegeți asociația corectă:**

1. gene homeotice – asigură localizarea corectă a celulelor în embrion
2. gene de întreținere – se exprimă de-a lungul întregii ontogeneze
3. pseudogene – similare genelor structurale, dar inactivate prin mutații
4. gene mobile – își pot schimba poziția pe cromozomi diferiți

**41. Alcoolismul este un caracter:**

1. meristic
2. prag
3. continuu
4. poligenic

**42. Procentul descendenților unui cuplu, în care femeia prezintă sindrom oro-digito-facial în formă heterozigotă și soțul este sănătos, poate fi:**

1. 50% din fete sănătoase
2. 50% din descendenți afectați
3. 50% din băieți afectați
4. 100% descendenți afectați

**43. Antioncogenele:**

1. pot acumula mutații la descendenți
2. suferă mutații numai în celulele sexuale
3. declanșează apoptoze ale celulelor cu mutații
4. determină prin mutații leucemia cronică mieloidă

**44. Sistemul complement:**

1. este reprezentat de totalitatea imunoglobulinelor
2. se activează prin legarea fiecărei proteine de complexul antigen-anticorp
3. proteinele sale circulă plasmatic în formă activă
4. include proteine care se află și în lichidul interstițial

**45. În structura unei didezoxiribonucleozide cu timină:**

1. există două grupări cetone și o grupare fosfat
2. sunt 3 atomi de oxigen și 10 atomi de carbon
3. se află mai mulți atomi de azot decât în cele cu citozină
4. baza pirimidinică se leagă prin N3 de C1' al pentozei

**46. Capacitatea de memorare:**

1. scade sub acțiunea poluanților de tip deșeuri POP
2. este asociată cu o genă care se exprimă în hipocamp
3. scade ca urmare a folosirii pesticidelor organofosforice
4. este condiționată de gena pentru catepsina D, din cromozomul 6

**47. Sterilitatea:**

1. poate fi indusă de manipularea pesticidelor organoclorurate
2. poate fi însoțită de anomalii cardiace la femeile cu  $2n=45$
3. se întâlnește și în cazul femeilor Barr negative
4. se poate diagnostica și prin analiza Doppler

**48. Cromozomul din perechea 14:**

1. are pe brațul q, gene responsabile de recunoașterea antigenelor TRA
2. în urma deleției a peste 20 de gene, determină apariția sindromului Williams
3. este implicat în apariția limfomului Burkitt, alături de cromozomul perechii 8
4. are mărime mijlocie și constricție secundară în regiunea proximală a brațului lung

**49. Oxizii de azot:**

1. blochează procesul de transcriere a genelor la eucariote
2. pot cauza boli degenerative ale sistemului nervos central
3. împreună cu monoxidul de carbon, sunt precursori ai ozonului
4. sunt constituenți ai smogului fotochimic oxidant, ca și CO

**50. Boala Parkinson:**

1. poate fi declanșată de intoxicația cu mercur
2. este afectată expresia genelor care codifică L-dopa
3. poate fi tratată prin clonare terapeutică, cu celule stem
4. este o boală autoimună ca și *lupus erythematosus*

**51. Dioxina:**

1. induce mutații care activează protooncogenele
2. în organismul uman are o remanență de 7 ani
3. poate afecta tegumentul - cloracnee
4. are efect carcinogen mai puternic decât radiațiile X

**52. Asociați tipul de cancer cu tipul de restructurări cromozomiale:**

1. rabdosarcom alveolar – translocatie - perechile 2 și 13
2. carcinom cervical – trisomie 20
3. melanom - deleție cromozom din perechea 9
4. leucemia cronică limfocitară – monosomie 12

**53. Dinamica populațiilor țărilor europene dezvoltate a cunoscut patru stadii:**

1. natalitatea și mortalitatea constante – stadiul 3
2. mortalitatea în scădere, natalitatea mare – stadiul 2
3. mortalitatea mică, natalitatea în scădere – stadiul 1
4. natalitatea și mortalitatea mici – stadiul 4

**54. Soldul/ sporul natural al populației:**

1. se calculează după formula:  $R_n - R_m$
2. are valori negative în România
3. alături de cel migrator indică dinamica populației
4. are valori mai mari în Africa decât în Europa

**55. Testul cromatinei sexuale se poate face:**

1. doar pe celule recoltate în cel de-al doilea trimestru de sarcină
2. pe celule extrase prin biopsia de corion, în săptămâna 9 de sarcină
3. numai în primele 24 h de la prelevarea celulelor fetale, prin tehnica FISH
4. în stadiile timpurii ale embriogenezei, pentru stabilirea sex ratio primar

**56. Prima genă structurală a operonului *lac* de la *Escherichia coli*:**

1. este inactivată direct de produsul final al căii metabolice
2. conține informația pentru sinteza  $\beta$  galactozidazei
3. la nivel cromozomial se află în poziție diametral opusă genei *glnA*
4. se invecinează cu gena *y*, care codifică permeaza

**57. Imunoglobulinele:**

1. au lanțuri „H” de tip: miu, delta, kappa, epsilon, alpha
2. cele 5 tipuri, reprezintă 20 % din proteinele plasmaticice
3. pot reacționa specific cu maxim 100 de antigene diferite
4. sunt codificate de gene care suferă rearanjări

**58. Referitor la FIV, este adevărat că:**

1. rata de sarcină multiplă este de circa 50 %
2. s-a practicat prima dată acum 24 de ani
3. probabilitatea de sarcină este de maxim 30 %
4. incubarea zigotilor se face timp de 48 –96 de ore

**59. Neoplasmul mamar:**

1. apare și la persoanele de sex masculin
2. poate implica o genă din cromozomul 13
3. poate fi asociat cu cancerul ovarian
4. este a doua cauză de deces în America

**60. La *Mycoplasma capricolum*:**

1. ribozomii au subunitatea mare de 50 S
2. glutamina este codificată de codonii UAA și UGA
3. codonul UGA determină poziția triptofanului
4. ADN-ul este asociat cu nucleosomi

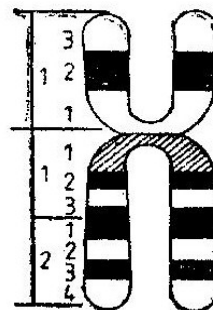


### III. Probleme

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

**61. Alegeți răspunsul corect referitor la:**

- a) numărul benzilor de pe una din cromatidele cromozomului alăturat;
- b) caracteristici ale diferitelor regiuni ale cromozomului;
- c) grupa căreia îi poate aparține cromozomul din imagine.



■ benzi Q pozitive  
 □ benzi G negative  
 ▨ benzi variabile

	a)	b)	c)
A.	4 R negative	q11- reprezintă o bandă T	F
B.	5 Q negative	p12- predomină adenina și timina	D
C.	4 G pozitive	q22- predomină guanina și citozina	E
D.	5 R pozitive	q23-predomină legăturile triple de H	B

**62. Din Marea Neagră s-a colectat câte o probă de apă la interval de o lună, din același loc. S-au identificat trei specii zooplanctonice (A, B, C). Conținutul fiecărei probe este reprezentat în tabelul de mai jos.**

Luna (proba)	Nr. indivizilor din specia A	Nr. indivizilor din specia B	Nr. indivizilor din specia C
iunie	30	76	85
iulie	55	90	54
august	47	65	56
septembrie	34	40	80

**Abundența celor trei specii este:**

- A. specia C în august -56%
- B. specia B în iunie - 38,97%
- C. specia A în iulie - 38,19%
- D. specia B în septembrie - 17,31%

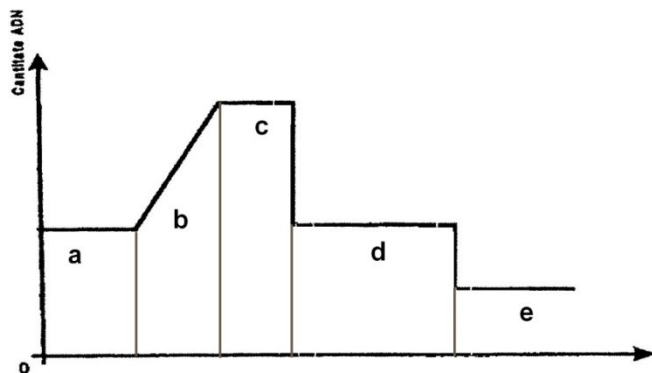
63. Tabelul de mai jos prezintă suma nucleotidelor din secvențe ale moleculelor de ADN, aparținând la patru specii:

Specia	A+T	G+C
grâu	4392	3600
lăcustă	3600	2500
cal	6384	4800
om	8680	6200

Alegeți varianta corectă referitoare la aranjarea speciilor în ordinea crescătoare a stabilității moleculei de ADN:

- A. lăcustă, om, cal, grâu
- B. grâu, cal, om, lăcustă
- C. om, cal, grâu, lăcustă
- D. lăcustă, grâu, cal, om

64. Imaginea de mai jos reprezintă variația cantității de ADN într-o celulă, în raport cu fazele ciclului celular în gametogeneză. Alegeți asocierea corectă între fazele în care pot apărea aberații numerice și sindroamele provocate de acestea:



- A. a - Klinefelter
- B. c - Prader Willi
- C. d - Jacobs
- D. e - Turner

65. Un fragment de ARN<sub>m</sub> are următoarea secvență de nucleotide: 3'- GUGUUGUUCUCG- 5'. Ce aminoacizi conține catena polipeptidică sintetizată pe baza acestei informații și ce schimbări se pot produce în structura catenei, dacă se înlocuiește baza azotată din poziția a 3-a cu adenină, în sensul de citire?

- A. prolină-leucină-valină-glicină; catena se scurtează
- B. alanină-leucină-valină-valină; se sintetizează metionină
- C. alanină-leucină-valină-valină; nicio modificare
- D. alanină-leucină-valină-glicină; nicio modificare

**66. Doi soți fără probleme de sănătate, se prezintă la un cabinet de consultanță genetică, pentru a afla care este riscul de avea urmași afectați de o maladie genetică. Fiecare dintre soți are câte un părinte bolnav de albinism, iar tatăl femeii suferă și de hemofilie. Răspunsul consultantului este:**

- A. 25 % dintre copii vor fi bolnavi de hemofilie dar și purtători ai genei pentru albinism
- B. 25 % dintre băieți vor avea albinism și hemofilie
- C. 25 % dintre fete vor fi bolnave de albinism
- D. 25 % dintre copii vor avea albinism dar sunt și purtători ai genei pentru hemofilie

**67. Un bărbat cu sindrom Jacobs a primit un rinichi de la sora sa geamănă, în urma unui transplant. La 180 de zile de la intervenția chirurgicală a apărut o reacție de respingere a noului organ.**

**Alegeți varianta corectă referitoare la:**

- a) caracteristicile sindromului Jacobs
- b) genele din cromozomul 6 care codifică clasa de antigene implicată în reacția de respingere
- c) tipul de transplant și tipul de teste pentru determinarea compatibilității donor – receptor

	a)	b)	c)
A.	tulburări de comportament	se află în regiunea D	alogenic; testul RAL
B.	un cromozom acrocentric supranumerar	se află în regiunea BCA	singenic; seruri imune anti-HLA I
C.	retardare severă și criptohidie	sunt pe brațul scurt	xenogenic; reacția de amestec limfocitar
D.	este o aneuploidie heterozomală	sunt în număr de 3	alogenic; testul FISH

**68. Matei și Ion au lucrat în mină timp de 20 de ani, în timp ce Victor și George au muncit ca fermieri, mai bine de 15 ani. Referitor la fiecare din cei 4 indivizi, alegeți varianta corectă despre:**

- a) substanțele dăunătoare la care s-au expus în timpul activității lor
- b) afecțiunile de care ar putea să sufere ca urmare a expunerii la substanțele dăunătoare
- c) manifestările asociate unora dintre posibilele afecțiuni de la punctul b.

	a)	b)	c)
A.	Matei – cupru, mercur	saturnism; scleroză multiplă	cloracnee; deformări osoase
B.	Victor – pesticide organoclorurate	sterilitate; dermatită cronică	învinețirea tegumentului; deformări osoase
C.	Ion – plumb, crom	saturnism; cancer pulmonar	convulsii; insuficiență respiratorie
D.	George – pesticide organofosforice	cancer de prostată; boala Parkinson	ischemie; cloracnee

69. O secvență de ADN monocatenar cu 2520 de nucleotide, începe și se termină cu exoni, iar un intron conține de două ori mai multe nucleotide decât un exon. Știind că ARNm matur codifică 360 de aminoacizi, stabiliți:

- a. numărul de introni de ADN;
- b. numărul de nucleotide din structura unui exon;

- A. 6 introni și 45 de nucleotide
- B. 4 introni și 90 de nucleotide
- C. 3 introni și 180 de nucleotide
- D. 2 introni și 360 de nucleotide

70. Care este durata de apariție a unei generații de bacterii lactice într-o cultură cu 250 de celule, dacă metabolizarea completă a lactozei din 2 l de lapte, cu concentrație de 4 g% se face în 2 ore, iar o bacterie poate metaboliza  $5 \times 10^{-3}$  g lactoză:

- A. 5 minute
- B. 10 minute
- C. 15 minute
- D. 20 minute

**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 !**



INSPECTORATUL  
ȘCOLAR JUDEȚEAN  
MEHEDINȚI



MINISTERUL  
EDUCAȚIEI  
NAȚIONALE

OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE BIOLOGIE  
Drobeta Turnu Severin, 7-11 aprilie 2014

### PROBA TEORETICĂ

#### BAREM DE CORECTARE CLASA a XII-a

Nr. item	Răspuns	Nr. item	Răspuns	Nr. item	Răspuns
1.	A	26.	B	51.	A
2.	D	27.	C	52.	B
3.	C	28.	B	53.	C
4.	A	29.	D	54.	E
5.	C	30.	C	55.	C
6.	D	31.	D	56.	C
7.	A	32.	E	57.	C
8.	D	33.	D	58.	D
9.	B	34.	C	59.	E
10.	D	35.	C	60.	B
11.	B	36.	A	61.	C
12.	D	37.	B	62.	C
13.	D	38.	A	63.	A
14.	C	39.	A	64.	C
15.	C	40.	E	65.	C
16.	B	41.	C	66.	C
17.	D	42.	A	67.	A
18.	D	43.	B	68.	C
19.	D	44.	D	69.	D
20.	D	45.	D	70.	D
21.	D	46.	A		
22.	D	47.	A		
23.	B	48.	B		
24.	B	49.	E		
25.	C	50.	A		

PREȘEDINTE,  
ACADEMICIAN OCTAVIAN POPESCU

### Rezolvarea problemelor:

69.

nr.exoni –  $x$ ; nr.introni –  $x-1$ ; nr.nucleotide exon –  $y$ ; nr.nucleotide intron –  $2y$

$$xy = 360 \times 3 = 1080$$

$$xy + 2xy - 2y = 2520$$

$$3 \times 1080 - 2y = 2520$$

$$2y = 3240 - 2520 = 720$$

$$y = 360, x = 3$$

70.

$$80g \text{ lactoză} / 0,005 = 16000 \text{ bacterii}$$

$$250 \times 2^n = 16000$$

$$2^n = 64$$

$$n = 6 \text{ generații}$$

$$120\text{min} / 6 = 20 \text{ minute}$$