

**Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore**

OLIMPIJADA ZNANJA 2019.

**Zadaci iz Biologije
za IV razred srednje škole**

Uputstvo za takmičare:

- Zadaci se rješavaju 90 minuta.
- Odgovori se moraju pisati isključivo plavom ili crnom hemijskom olovkom. Odgovori napisani grafitnom olovkom ili hemijskom koja se može brisati neće se uzimati u obzir pri bodovanju, kao ni odgovori koji nijesu čitko i jasno napisani.
- Odgovori se ne smiju prepravljati ili brisati korektorom. Ispravljeni odgovori se neće pregledati.
- Za vrijeme rješavanja zadataka nije dopuštena upotreba mobilnih telefona, niti napuštanje prostorije u kojoj se odžava takmičenje.

Uspješan rad!

Šifra takmičara:

MAKSIMALAN BROJ POENA	BROJ OSTVARENIH POENA TAKMIČARA
100	

Komisija:

Podgorica, 16. 05. 2019.

1. U ribonukleotidu azotna baza vezana je za (3)
a) treći C atom šećera riboze
b) drugi C atom šećera riboze
c) prvi C atom šećera riboze
d) fosfatnu grupu
2. Sekundarnu strukturu polipeptida: (3)
a) određuju kovalentne veze
b) predstavlja alfa zavojnica i beta ploča
c) predstavlja redosled nukleotida
d) predstavljaju fibrilarna i globularna forma
3. Sekundarna struktura molekula DNK (3)
(zaokruži tačan odgovor)
a) je određena brojem i redosledom nukleotida u polinukleotidnom DNK lancu
b) je određena fosfodietarskim vezama
c) je određena kodovima
d) se odnosi na dvostruki heliks DNK
4. Jedna aminokisjelina (3)
(zaokruži tačan odgovor)
a) može biti kodirana od strane više različitih kodona
b) je uvijek kodirana od strane više različitih kodona
c) je uvijek kodirana jednom kodonom
d) mora biti kodirana sa najmanje tri kodona
5. Jedan kodon (3)
(zaokruži tačan odgovor)
a) može kodirati više različitih aminokisjelina
b) može kodirati samo jednu aminokisjelinu
c) može kodirati jednu ili više različitih aminokisjelina
d) uvijek kodira više različitih aminokisjelina
6. RNK polimeraza Eukariota: (3)
(zaokruži tačan odgovor)
a) prepisuje poliadenilatni rep sa matričnog DNK lanca
b) prepisuje promotor sa DNK matričnog lanca
c) prepisuje "5'-kapu" sa DNK matričnog lanca
d) ne prepisuje ni poliadenilatni rep, ni "5'-kapu", ni promotor sa DNK matričnog lanca

7. Poli-A rep (3)

(zaokruži tačan odgovor)

- a) se nalazi na 3' kraju iRNK molekula
- b) utiče na stabilnost iRNK molekula
- c) je važan za transport iRNK iz jedra u citoplazmu
- d) tačno je sve navedeno

8. "5'-kapa" na iRNK molekulu eukariota je: (3)

(zaokruži tačan odgovor)

- a) nukleotid
- b) dio promotora
- c) sekvenca nukleotida
- d) proteinski kompleks koji štiti iRNK molekul

9. U sastavu DNK molekula nalazi se: (3)

(zaokruži tačan odgovor)

- a) deoksitimidin monofosfat
- b) timidin monofosfat
- c) timin monofosfat
- d) deoksitimin monofosfat

10. Transkripcija i translacija kod Prokariota: (3)

(zaokruži tačan odgovor)

- a) su prostorno odvojeni procesi
- b) se vrše u citoplazmi
- c) se vrše isključivo prije replikacije
- d) nijesu ni na koji način regulisani procesi

11. Koja su dva osnovna principa prvog Mendelovog principa nasleđivanja? (3)

Prvi princip - Prilikom procesa razmnožavanja geni se razdvajaju; Drugi princip- prilikom procesa razmnožavanja geni se slobodno kombinuju

12. Mutacije koje uzrokuju promjene kodona u stop kodon nazivaju se: (3)

(zaokruži tačan odgovor)

- a) mutacije koje mijenjaju okvir čitanja (frameshift) mutacije
- b) nonsens mutacije
- c) misens mutacije
- d) tačkaste mutacije

13. Koji od navedenih evolutivnih mehanizama ima za posledicu najbržu promjenu genetičke strukture u populaciji? (4)

- a) Migracije
- b) Selekcije
- c) Mutacije
- d) Drift

14. Ako se neka populacija nalazi u Hardy-Vajnbergovom ekvilibrijumu to znači da:

(nema mutacija, migracija, geteičkog drifta, slekcija, da se jedinke slučajno ukrštaju, da je populacija dovoljno velika, da se generacije izmedju jedinki medjusobno ne poklapaju)

I ako se u takvoj populaciji eksperimentalno utvrdilo da je frkevencija ljudi sa plavim očima 16 %, kolika je frekvnecija ljudi sa tamnim očima. Odredi frekvenciju homozigota i heterozigota za ovu osobinu

($q^2=0,36$; $2pq=0,48$, $p^2=0,16$)

(6)

15. Polidaktilija je kod čoveka determinisana dominantnim alelom P. U braku šestoprste žene i normalnog muškarca rodilo se dvoje šestoprste dece i jedno normalno petoprsto dete. Kakav je genotip majke i dece? (5)

(majka-pP, Djeca sa šest prstiju – pP, dijete sa pet prstiju – pp)

16. Polimeri nastaju sjedinjavanjem monomera u hemijskoj reakciji: (3)

- a) kondezacije
- b) dehidratacione sinteze
- c) kondezacije i dehidratacione sinteze
- d) ni po jednoj od navedenih hemijskih reakcija

17. Kod akrocentričnih hromozoma centromera se nalazi: (3)

- a) medijalno
- b) nešto niže nego što je to slučaj kod metacentričnih
- c) na jednom kraju hromozoma
- d) na samom kraju hromozoma

18. Dio molekula DNK koji se transkribuje naziva se cistron i on obuhvata : (4)
(zaokružite tačne tvrdnje)

- a) promotor i mjesto početka transkripcije
- b) mjesto početka terminacije
- c) sam gen i terminacionu sekvencu
- d) start kodon

19. Horizontalnu razmjenu genetičkog materijala bakteriju ostvaruju rekombinacijom molekula na tri načina:

- a) transformacijom, transpozicijom i konjugacijom
- b) transformacijom, metilacijom i konjugacijom
- c) transformacijom, transdukcijom i konjugacijom
- d) ni jedan od ponuđenih odgovora nije tačan

20. Eukariotska iRNK nakon sinteze mora biti obrađena tako što joj se na: (4)

- a) 5'- kraj doda 3'-kapa, a na 3'- kraj struktura poznata kao poli-A rep
- b) 5'- kraj doda poli-A rep, a na 3'- kraj struktura poznata kao 3'-kapa
- c) 3'- kraj doda poli-A rep, a na 5'- kraj struktura poznata kao 5'-kapa
- d) 3'- kraj doda 3'-kapa, a na 5'- kraj struktura poznata kao poli-A rep

21. Recesivna epistaza je: (3)

- a) posledica inhibicije ekspresije jednog gena parom recesivnih alela drugog gena
- b) učestalost ispoljavanja recesivnih gena u populaciji
- c) sadejstvo recesivnih gena pri ispoljavanju neke osobine
- d) doprinos većeg broja recesivnih gena intenzivnijem ispoljavanju neke osobine

22. Genetički drift predstavlja: (4)
(zaokruži tačne tvrdnje)

- a) promjene slučajno nastale u frekvenciji alela koja se javljaju u manjim populacijama
- b) gubitak alela ili fiksaciju alela u populaciji po principu slučajnosti i nije vezan za selekciju
- c) promjene ciljano nastale u frekvenciji alela koja se javljaju u manjim populacijama
- d) promjene slučajno nastale u frekvenciji alela koja se javljaju samo u velikim populacijama

23. Postoji nekoliko tipova determinacije pola u živom svijetu i to: (6)
(dopiši tačan odgovor)

a) progamni tip:

pol se determiniše u zavisnosti od veličine jaja ženke, pri čemu se iz krupnih oplođenih jaja razvijaju ženke, a iz sitnijih mužjaci.

b) epigamni tip:

determinacija pola je uslovljena faktorima spoljašnje sredine.

c) singamni tip:

pol se determiniše preko samih gameta, tj. odnosom gena na autozomima i polnim hromozomima i svojstven je najvećem broju biseksualnih vrsta.

24. Kod Laktoznog operona koncentracija laktoze u medijumu djeluje: (4)

- a) Indukciono na ekspresiju gena
- b) represorno na ekspresiju gena
- c) i indukcino i represorno na ekspresiju gena
- d) nema uticaja na ekspresiju gena

25. Usled kojeg tipa mutacija se uvećava dužina molekula DNK: (3)

- a) substitucije
- b) delecije
- c) insercije
- d) translokacije

26. Dopiši tačan odgovor: (3)

S obzirom da jedro svake ćelije u organizmu posjeduje istu genetičku informaciju, koja teorija nam objašnjava kako zaista dolazi do diferencijacije ćelije: _____

teorija diferencijalne ekspresije gena.

27. Sekvencu u promotorskom regionu, označenu kao Pribnovljev blok čine sledeći nukleotidi: (3)

- a) TATAAA
- b) ATTATA
- c) ATATTA
- d) TATAAT

28. Diploidni organizmi mogu: (3)
(Zaokruži tačne odgovore)

- a) imati dva moguća genotipa pošto imaju dva alela, na dva homologa hromozomska lokusa.
- b) imati tri moguća genotipa pošto imaju dva alela, na dva homologa hromozomska lokusa.
- c) mogu biti heterozigoti za oba različita alela ili homozigoti za svaki od dva alela.
- d) ni jedan od ponuđenih odgovora nije tačan.

29. X vezano recesivno nasleđivanje je ono pri kojem se svojstva eksprimiraju ukoliko su: (3)

- a) recesivni aleli u heterozigotnom stanju kod kćerki, a kod sinova ako postoji recesivni alel na X hromozomu, naslijeđenom od majke.
- b) dominantni aleli u homozigotnom stanju kod kćerki, a kod sinova ako postoji recesivni alel na X hromozomu, naslijeđenom od majke.
- c) recesivni aleli u homozigotnom stanju kod kćerki, a kod sinova ako postoji dominantni alel na X hromozomu, naslijeđenom od majke.
- d) recesivni aleli u homozigotnom stanju kod kćerki, a kod sinova ako postoji recesivni alel na X hromozomu, naslijeđenom od majke.

30. Definiši Hardy-Vajnbergov zakon ravnoteže populacije:

(3)

Ova dva naučnika, nezavisno jedan od drugog, su matematičkim putem dokazali da procesi nasleđivanja ne mijenjaju učestalost alela i genotipova u uzastopnim generacijama, čime je populacija u ravnoteži. To je zakon idealne populacije, koja je jako rijetka u prirodnim uslovima pošto su populacije u prirodi stalno izložene uticajima faktora koji tu ravnotežu remete. Kada je populacija u genetičkoj ravnoteži, onda je odnos dominantnih homozigota, heterozigota i recesivnih homozigota u toj populaciji stalan. Ne mijenjaju se frekvencije alela za tu osobinu.