

Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore

OLIMPIJADA ZNANJA 2022.

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

Uputstvo za takmičare:

- Predviđeno vrijeme za izradu testa je 120 minuta.
- Odgovori se moraju pisati isključivo plavom ili crnom hemijskom olovkom. Odgovori napisani grafitnom olovkom neće se uzimati u obzir pri bodovanju.
- Postupak i rješenje moraju biti jasno označeni brojem zadatka. Neoznačeni odgovori i rješenja neće biti pregledani i bodovani.
- Pisanje više odgovora, od kojih je jedan tačan, a drugi netačan, neće se bodovati.
- Nepregledni i nečitko napisani odgovori neće biti pregledani.
- Dozvoljena je upotreba kalkulatora (digitrona), dok nije dopuštena upotreba tablice Periodnog sistema elemenata.
- Za vrijeme rada nije dopuštena upotreba mobilnih telefona, niti napuštanje prostorije u kojoj se odžava takmičenje.

Želimo Vam uspješan rad!

Šifra takmičara:

Komisija:

MAKSIMALAN BROJ POENA	BROJ OSTVARENIH POENA TAKMIČARA:
100	

Podgorica, 15. maj 2022.

1. U Krebsovom ciklusu u prisustvu enzima *akonitat-hidrataze*, citrat podliježe dehidraciji, pri čemu nastaje so akonitat, *cis*-konfiguracije. Po anti-Markovnikovljevom pravilu *cis*-akonitat adira vodu i prelazi u izocitrat. Napisati jednačine reakcija.

(6)

2. Koji proizvod bi nastao oksidacijom D-glukoze ako bi se reakcija vršila na poluacetalnoj hidroksilnoj grupi, a ne na karbonilnoj grupi otvorenog niza. Reakciju predstaviti Fisherovim formulama. Kojoj klasi jedinjenja pripada dobijeni proizvod?

(8)

3. Napisati Fišerove dvodimenzionalne strukturne formule monosaharida koji daju isti ozazon kao i riboza.

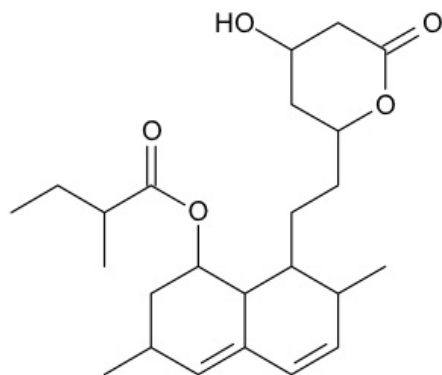
(6)

4. Smjesa palmitoleinske i arahidonske kiseline mase $m = 1,000$ g adira $1,737$ g broma. Koji je sastav smjese?

$\text{Ar}(\text{C})=12$; $\text{Ar}(\text{H})=1$; $\text{Ar}(\text{Br})=80$.

(8)

- 5.** Označiti zvijezdicom (*) hiralne centre lovastatina, lijeka koji snižava nivo lipida. Koliko je mogućih stereoizomernih oblika lovastatina?



(6)

- 6.** Koji je pravac kretanja (ostaje na startu, kreće se ka anodi ili katodi) asparaginske kiseline u procesu elektroforeze pri pH-vrijednostima:

a) 2; b) 5; c) 8; d) 12 ?

pK vrijednosti asparaginske kiseline su: $pK_1(\alpha\text{-COOH})=1,9$; $pK_2(\gamma\text{-COOH})=3,6$; $pK_3(\alpha\text{-NH}_3^+)=9,6$.

(8)

- 7.** Nepoznati peptid je podvrgnut djelovanju tripsina i himotripsina. Djelovanjem tripsina (hidrolizuje peptidnu vezu sa karboksilne strane Arg i Lys) dobijeni su fragmenti: Gly-Ile; Met-Trp-Ala-Arg i Ala-Gly-Phe-Thr-Ser-Lys. Djelovanjem himotripsina (hidrolizuje peptidnu vezu sa karboksilne strane Phe, Tyr i Trp) dobijeni su fragmenti: Ala-Gly-Phe; Ala-Arg-Gly-Ile i Thr-Ser-Lys-Met-Trp. Odrediti primarnu strukturu nepoznatog peptida.

(6)

- 8.** Koju sekvencu azotovih baza ima molekul iRNK, dobijen iz DNK-šablona sljedeće sekvence:

5'- T G C C T A C A G G - 3'?

(6)

- 9.** Napisati strukturnu formulu jedinjenja 4-[(1-hidroksi-2-(metilamino)etil]benzen-1,2-diol. Koje je njegovo uobičajeno ime? Kojoj grupi biološki aktivnih jedinjenja pripada?

(8)

10. Navedite klasu enzima koji katalizuje datu reakciju:

oksalat \rightarrow formijat + CO₂

piruvat + NADH + H⁺ \rightarrow L-laktat + NAD⁺

ATP + acetat + CoA \rightarrow AMP + pirofosfat + acetil-CoA

alanin + 2-oksoglutarat \rightarrow piruvat + L-glutamat

L-glutamat \rightarrow D-glutamat

(10)

11. Povežite vitamine označene velikim slovima sa funkcijama koje obavljaju, označene malim slovima.

- | | |
|--------------|--|
| A. vitamin E | a. reguliše metabolizam kalcijuma |
| B. vitamin K | b. učestvuje u reakcijama procesa koagulacije krvi |
| C. vitamin D | c. učestvuje u reakcijama karboksilovanja |
| D. vitamin H | d. štiti lipidne membrane od oksidacije |

(8)

12. Hemijskom jednačinom predstaviti reakciju transaminacije između glutamata i oksalacetata. Imenovati nastale proizvode reakcije.

(6)

13. Predstaviti hemijskom jednačinom redukciju piruvata mliječno-kiselinskim vrenjem.

Koji enzim katalizuje ovu reakciju?

(6)

14. Četvrti korak u suprotnom smjeru glikolize je reverzibilna aldolna kondenzacija dihidroxiaceton-fosfata i gliceraldehid-3-fosfata do fruktoza-1,6-difosfata. Predstaviti hemijskom jednačinom datu reakciju.

(6)