

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

OLIMPIJADA ZNANJA 2015.

**Zadaci iz HEMIJE
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 prilikom bodovanja. Isto važi i za odgovore koji nijesu čitko i jasno napisani.
- Odgovori se ne smiju prepravljati ili brisati korektorom. Ispravljani 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, 25. 04. 2015.

- 1.** Hemijskom jednačinom predstaviti proces nastajanja ugljenih hidrata u zelenim djelovima biljke. Kako se taj proces naziva?

(4)

- 2.** U rastvor, koji sadrži 171.0 g saharoze, dodata je koncentrovana hloridna kiselina i rastvor se zagrijava da ključa. Nastaju dva proizvoda. Oni se razdvoje, a onda se jedan od njih podvrgne dejstvu enzima zimaze, pri čemu nastaje etanol. Koliko cm^3 medicinskog alkohola (70% vodeni rastvor etanola) je moguće dobiti iz navedene mase saharoze, pod pretpostavkom da su svi opisani procesi kvantitativni? Gustina 70% rastvora etanola je 1 g/cm^3 .
 $\text{Ar}(\text{C})=12$; $\text{Ar}(\text{O})=16$; $\text{Ar}(\text{H})=1$

(10)

- 3.** Na raspolaganju imate uzorak triglicerida za koji ste eksperimentalno utvrdili da može da adira ukupno 4 mol broma. Predložite moguće kombinacije viših masnih kiselina koje bi mogle da uđu u sastav ovog triglicerida.

(8)

4. Koji triacil-glicerol će imati veću vrijednost tačke topljenja: onaj koji u sebi, pored glicerola, sadrži 1 mol palmitinske i 2 mol oleinske kiseline (**A**) ili onaj koji sadrži 1 mol oleinske i 2 mol palmitinske kiseline (**B**). Odgovor detaljno objasniti.

(4)

5. **Prokain** je jedan od prvih korišćenih lokalnih anestetika, koji se primjenjuje u obliku 0.5% rastvora. Dobija se u reakciji između 4-aminobenzojeve kiseline i 2-(*N,N*-dietilamino)-1-etanola. Hidrohloridna so prokaina naziva se **novokain**, takođe sa izraženim anestetičkim osobinama.

- Napisati jednačinu dobijanja prokaina
- Napisati strukturnu formulu novokaina.
- Objasniti koji se od njih bolje rastvara u krvi i zbog čega.

(7)

(3+2+2)

6. Enzimi su biološki katalizatori. Oni omogućavaju vršenje svih biohemijskih reakcija, koje su neophodne za normalno funkcionisanje organizma pa i sam život uopšte. Po hemijskom sastavu enzimi su _____, a dio enzima za koji se vezuje molekul supstrata naziva se _____ (*dopuniti rečenice odgovarajućim terminima*). U tom dijelu enzima za koji se vezuje supstrat i oko njega u najvećem broju slučajeva nalaze se aminokiselinski ostaci histidina, asparaginske kiseline i serina, a znatno rjeđe leucina ili valina. Objasniti ovu pojavu.

(6)

(2+2+2)

7. Napisati jednačinu hemijske reakcije cisteina sa jodom i odrediti klasu organskih jedinjenja u koju spada dobijeni proizvod.

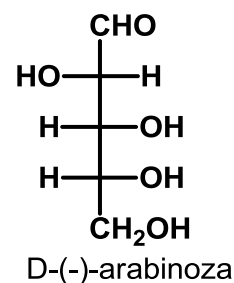
(5)

8. Na slici je predstavljena Fisher-ova formula D-(-)-arabinoze. Taj monosaharid ima vrijednost ugla obrtanja ravni polarizovane svjetlosti: $\alpha = -105^\circ$.

a) Nacrtati Fisher-ovu formulu L-(+)-arabinoze.

b) Koliko iznosi vrijednost ugla α za ovaj izomer?

c) Nacrtati Fisher-ove formule dva diastereoizomera D-(-)-arabinoze.



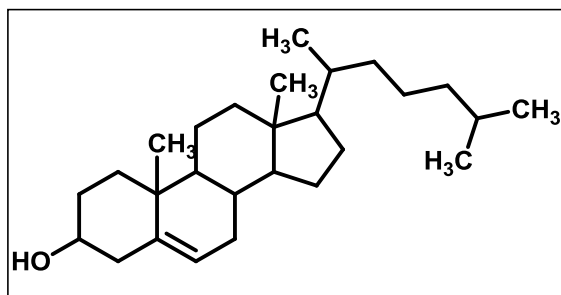
(7)

9. Piridin je heterociklično aromatično jedinjenje koje, kao i sam benzen, podliježe reakcijama elektrofilne aromatične supstitucije, pri čemu se elektrofil vezuje u položaj 3 u odnosu na atom azota. Znajući to, predložiti sintezu nikotin-amida (vitamina B₃) iz piridina, uz uslov da se mogu koristiti samo neorganski reagensi.

(10)

10. Na slici je data strukturna formula holesterola, jednog od najvažnijih bioloških sterola i prekursora svih steroidnih jedinjenja u organizmu. Na osnovu strukture uraditi sledeća pitanja: *(priznaju se samo kompletno tačni odgovori).*

- a) Napisati molekulsku formulu holesterola.
- b) Da li holesterol reaguje sa rastvorom FeCl_3 ? Objasniti.
- c) Napisati strukturu proizvoda koji nastaje dejstvom rastvora KMnO_4 na holesterol.
- d) Napisati strukturu proizvoda koji nastaje dejstvom rastvora $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ na holesterol.



(10)
(2+2+3+3)

11. Koliko cm^3 rastvora kalijum-hidroksida, koncentracije 0.2 mol/dm^3 je potrebno dodati u 200 cm^3 rastvora glicin-hlorhidrata, koncentracije 0.1 mol/dm^3 , da bi došlo do reakcije neutralizacije?
 $\text{Ar}(\text{C}) = 12$; $\text{Ar}(\text{H}) = 1$; $\text{Ar}(\text{O}) = 16$; $\text{Ar}(\text{K}) = 39$.

(8)

12. Napisati jednačinu hemijske reakcije guanozin-monofosfata sa razblaženom hloridnom kiselinom uz zagrijavanje.

(5)

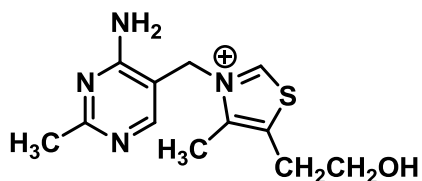
13. Jednačinama predstaviti reakciju oksidativne dezaminacije glutamata i imenovati krajnji proizvod te reakcije. Kako se naziva enzim koji katalizuje ovu reakciju?

(8)

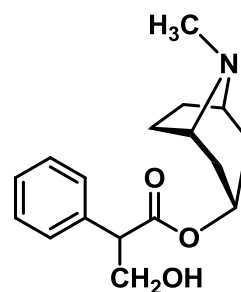
(3+1+2)

14. Date su strukturne formule nekih biološki aktivnih jedinjenja. Ispod svake strukture napisati naziv odgovarajućeg proizvoda:

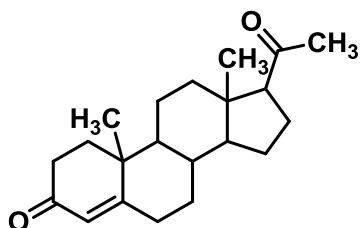
(8)



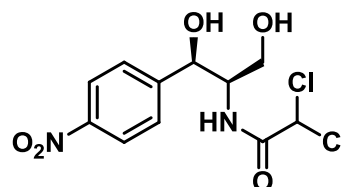
1 _____



2 _____



3 _____



4 _____