

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

OLIMPIJADA ZNANJA 2015.

**Zadaci iz HEMIJE
za III 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. Ispravljeni odgovori se neće pregledati.
- Za vrijeme rješavanja zadataka nije dopuštena upotreba mobilnih telefona, niti napuštanje prostorije u kojoj se odžava takmičenje.

Uspješan rad!

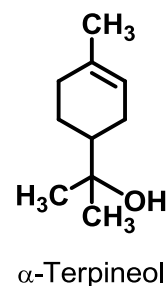
šifra takmičara:

MAKSIMALAN BROJ POENA	BROJ OSTVARENIH POENA TAKMIČARA
100	

Komisija:

Podgorica, 25. 04. 2015.

1. Kiselo-katalizovanom hidratacijom α -terpineola dobija se diol terpin, molekulske formule $C_{10}H_{20}O_2$. Dejstvom koncentrovane sulfatne kiseline pod kontrolisanim uslovima vrši se dehidracija terpina i nastaje eukaliptol, jedinjenje koje je glavni sastojak etarskog ulja eukaliptusa i koje ima molekulsku formulu $C_{10}H_{18}O$. Eukaliptol ne obezbojava rastvor bromne vode. Sam nije rastvoran u vodi, ali nakon dodatka bromidne kiseline dolazi do rastvaranja. Na osnovu iznijetih podataka, napisati strukturne formule terpina i eukaliptola, kao i proizvoda koji nastaje dejstvom HBr na eukaliptol.



(8)

2. U reakciji 1-butanola i akrilne kiseline gradi se jedinjenje koje se naziva _____ i pripada klasi _____ (na linijama napisati naziv i klasu dobijenog jedinjenja). Nastalo jedinjenje može/ne može da obezboji bromnu vodu (podvući tačan odgovor).

(4)

3. U reakciji 5.0 g limunske kiseline sa određenom količinom rastvora natrijum-hidroksida dobija se 6.14 g soli. Napisati moguće strukturne formule nastale soli.
Ar(C)=12; Ar(O)=16; Ar(H)=1; Ar(Na)=23

(10)

4. Dihidroksi-aceton je trivijalni naziv za 1,3-dihidroksi-2-propanon. U reakciji dihidroksi-acetona sa NaBH_4 nastaje uljasta viskozna tečnost **A**, koja zagrijavanjem sa čvrstim KHSO_4 gradi isparljivu tečnost **B**, veoma neprijatnog mirisa. U reakciji jedinjenja **B** sa rastvorom KMnO_4 nastaje jedinjenje **C**. Napisati strukturne formule jedinjenja **A**, **B** i **C**. **(8)**

5. Napisati jednačine hemijskih reakcija fenil-alanina sa:
a) cikloheksanolom; b) nitritnom kiselinom; c) nitratnom kiselinom; d) kalijum-hidroksidom.
Svaka potpuno tačno napisana jednačina nosi po 2 poena. **(8)**

6. Kako je moguće iz heptana sintetisati anhidrid benzojeve kiseline, ukoliko postoji mogućnost korišćenja samo neorganskih reagenasa? **(10)**

7. U cilju dobijanja sirćetne kiseline, etanol je zagrijavan sa smješom vodenog rastvora kalijum-dihromata i sulfatne kiseline. Nakon završene reakcije, u cilju prečišćavanja i izolovanja kiseline urađena je destilacija. Na iznenađenje eksperimentatora, umjesto jednog proizvoda (sirćetne kiseline), u eksperimentu su izdvojena dva: jedinjenje **A**, koje ključa na $77.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ i jedinjenje **B**, koje ključa na $118\text{ }^{\circ}\text{C}$. Iz obje frakcije su uzeti alikvoti i u oba je dodat vodeni rastvor NaHCO_3 . Dok jedinjenje **A** nije reagovalo sa bikarbonatom, jedinjenje **B** jeste. Znajući da je cjelokupna količina etanola izreagovala, ponuditi objašnjenje za ovakav eksperimentalni ishod reakcije, napisati racionalne formule jedinjenja **A** i **B** i njihove tačke ključanja, kao i jednačinu reakcije jedinjenja **B** sa rastvorom NaHCO_3 .

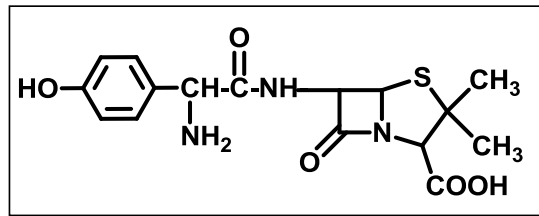
(7)

8. U erlenmajeru se nalazi 10.0 g mliječne kiseline. U sud se dodaje natrijum u sitnim komadićima sve do momenta prestanka izdvajanja gasa. Kolika zapremina i kog gasa se dobija ovom reakcijom, ako je mjerenje izvršeno pri normalnim uslovima?
 $\text{Ar}(\text{C})=12$; $\text{Ar}(\text{O})=16$; $\text{Ar}(\text{H})=1$; $\text{Ar}(\text{Na})=23$

(10)

9. Na slici je data strukturna formula amoksicilina, antibiotika iz penicilinske grupe sa širokim spektrom dejstva.

- Napisati molekulsku formulu amoksicilina.
- Obilježiti sve stereocentre i odgovoriti koliko optičkih izomera posjeduje amoksicilin.
- Da li amoksicilin reaguje sa rastvorom FeCl_3 ? Objasniti.
- Napisati strukturu proizvoda koji nastaje dejstvom rastvora NaOH na amoksicilin.
- Napisati strukturu proizvoda koji nastaje dejstvom rastvora HCl na amoksicilin.

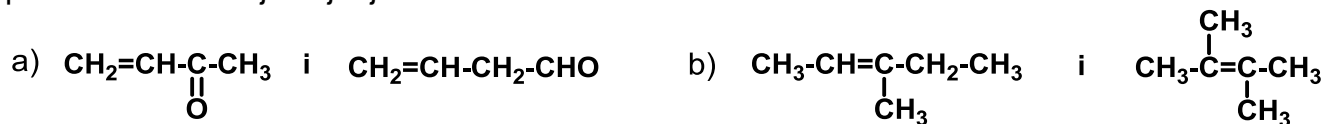


(priznaju se samo kompletno tačni odgovori).

(10)

(2+2+2+2+2)

10. Detaljno opisati laboratorijsku metodu pomoću koje je moguće efikasno razlikovati sledeće parove izomernih jedinjenja:



(6)

- 11.** Rastvor, nastao rastvaranjem 88.6 cm^3 benzena u inernom organskom rastvaraču, bromovan je u prisustvu gvožđa. Reakcija bromovanja je prekinuta prije kraja i dobijeno je 78.0 g brombenzena. Koliko je to procenata od one mase brombenzena koja bi se dobila da je reakciji dopušteno da se odigra do kraja? Gustina benzena je 0.88 g/cm^3 .
 $\text{Ar}(\text{C})=12$; $\text{Ar}(\text{H})=1$; $\text{Ar}(\text{Br})=80$.

(7)

- 12.** U četiri epruvete se nalaze sledeća organska jedinjenja: heksanska kiselina, 1-heksanol, dipropil-etar i heksanal. Sva četiri jedinjenja su u tečnom agregatnom stanju. U cilju identifikacije jedinjenja, određene su njihove tačke ključanja, čije su vrijednosti prikazane u tabeli. U odgovarajuće kolone tabele navesti nazive i napisati racionalne formule datih jedinjenja:

Tačka ključanja	Naziv jedinjenja	Racionalna formula
90 °C		
131 °C		
159 °C		
205 °C		

(8)

- 13. Dopršiti sledeće tvrdnje:**

- a) U reakciji aldehida sa amonijakom dobijaju se jedinjenja koja pripadaju klasi _____.
b) Katalitičkom trimerizacijom etina (acetilena) na povišenoj temperaturi nastaje _____.
c) Oksidacijom tiola pomoću slabih oksidacionih sredstava dobijaju se _____.
d) Oksidacijom glukoze pomoću Felingovog rastvora dobija se _____.

(4)

(1+1+1+1)