

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

OLIMPIJADA ZNANJA 2016.

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

Uputstvo za takmičare:

- Zadaci se rješavaju 120 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, 23. 04. 2016.

1. Smješa benzil-alkohola i benzil-bromida ima masu 400.0 g. Ukupna količina benzil-bromida nakon reakcije smješe sa PBr_5 iznosi 2.87 mol. Koliko procenata benzil-alkohola je sadržavala početna smješa? $\text{Ar}(\text{C})=12$; $\text{Ar}(\text{H})=1$; $\text{Ar}(\text{O})=16$; $\text{Ar}(\text{Br})=80$.

(7)

2. U rastvor jedinjenja **A** (aromatična kiselina koja je dobijena iz kore vrbe) dodat je paladijum u prahu i uveden je gasoviti vodonik. Nakon utroška 1 mol vodonika, reakcija je prekinuta, pri čemu je dobijen proizvod **B**, koji ne reaguje sa vodenim rastvorom natrijum-karbonata. U reakciji proizvoda **B** sa vodenim rastvorom kalijum-permanganata, dobija se jedinjenje **C**, molekulske formule $\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_4$, koje metil-oranž boji u crvenu boju. Jedinjenje **C** je rastvoreno u alkoholu, ponovo je dodat paladijum u prahu i u nastalu smješu je uvođen vodonik, pri čemu su se utrošila ukupno 2 mol ovog gasa i dobijeno je jedinjenje **D**. Jedinjenje **D** može da adira 2 mol hidrazina. Dejstvom litijum-aluminijum-hidrida na jedinjenje **D** dobija se jedinjenje **E**, molekulske formule $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_3$. Na osnovu iznijetih informacija, identifikovati jedinjenja **A**, **B**, **C**, **D** i **E**.

Svaka tačno napisana formula nosi po 2 poena

(10)

3. Koja vrsta izomerije se javlja kod sledećih parova jedinjenja:

- a) 1-butin i 2-butin
- b) 2-metilpentan i 3-metilpentan
- c) *cis*-2-buten i *trans*-2-buten
- d) 1-butanol i 2-butanol
- e) (*R*)-2-brombutan i (*S*)-2-brombutan

Svaki tačan odgovor nosi po 2 poena

(10)

4. Kako biste, polazeći od benzena, sintetisali benzil-alkohol, pod uslovom da Vaša sintetička sekvenca ne obuhvata građenje aldehida, kao jednog od intermedijera?

(6)

5. Od metanske kiseline je napravljen vodeni rastvor koncentracije 0.10 mol/dm^3 . Konstanta disocijacije metanske kiseline na 25°C iznosi $1.77 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$. Za dati rastvor kiseline izračunati *pH* -vrijednost.

(7)

6. Napisati strukturnu formulu i naziv prema pravilima IUPAC-ove nomenklature za najprostiji optički aktivan aromatični ugljovodonik, a zatim njegovu reakciju sa vodenim rastvorom kalijum-permanganata.

(7)

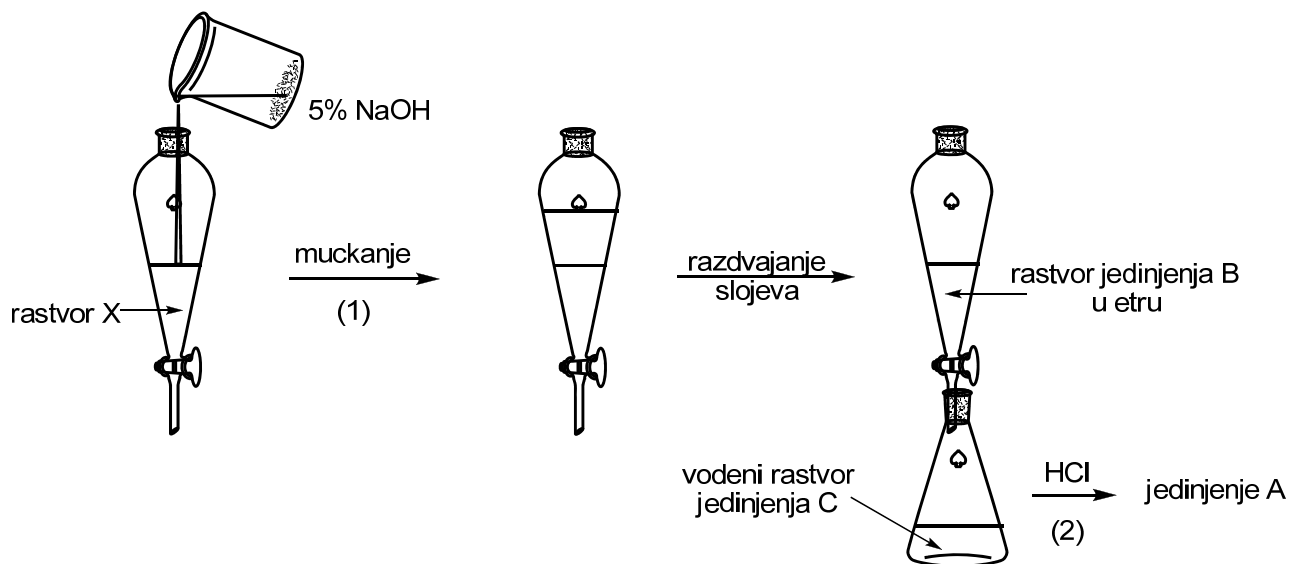
7. Potpunim sagorijevanjem etanola dobijena je smješa dva gasovita proizvoda. Smješa je ohlađena na 0 °C. Gasoviti proizvod iz ohlađene smješe je uveden u rastvor, koji se sastoji od hloridne kiseline, koncentracije 1 mol/dm³ u vodi i etanola (pomiješanih u zapreminskom odnosu 1:1). Gas se u ovoj smješi apsorbirao u potpunosti. Napisati strukturnu formulu i naziv organskog proizvoda koji je nastao u ovoj reakciji.

(10)

8. Uzorak alifatične dikarboksilne kiseline, mase 1.22 g, rastvoren je u vodi i razblažen do 250.0 cm³. Za neutralizaciju 25.0 cm³ takvog rastvora utrošeno je 21.0 cm³ rastvora NaOH, koncentracije 0.100 mol/dm³. Napisati strukturnu formulu pomenute kiseline. Ar(C)=12; Ar(H)=1; Ar(O)=16.

(10)

9. U lijevku za odvajanje nalazi se rastvor **X**, koji je sastavljen od jedinjenja **A** i **B**, rastvorenih u etru. Oba jedinjenja imaju po šest C-atoma; jedno je ciklični alkohol, dok drugo daje karakterističnu ljubičastu boju sa rastvorom FeCl_3 . Postupak odvajanja sastojaka smješe prikazan je crtežom:



- Napisati strukturne formule jedinjenja **A** i **B**?
- Kako se naziva postupak razdvajanja supstanci **A** i **B** iz rastvora **X**?
- Napisati jednačinu reakcije jedinjenja iz smješe **X** sa rastvorom NaOH.
- Napisati hemijsku jednačinu (2).
- Kako biste najefikasnije dobili jedinjenje **B** u čistom stanju iz rastvora etra?

Svaki tačan odgovor nosi po 2 poena

(10)

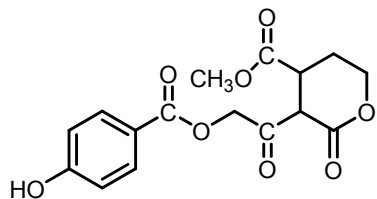
10. Zagrijavanjem 2-propanola sa koncentrovanom sulfatnom kiselinom nastaje organsko jedinjenje **A**. Napisati jednačine reakcija jedinjenja **A** sa sledećim reagensima:

a) HCl; b) H₂, Pd; c) bromom; d) vodom; e) rastvorom KMnO₄.

Svaka potpuno tačno napisana jednačina nosi po 2 poena

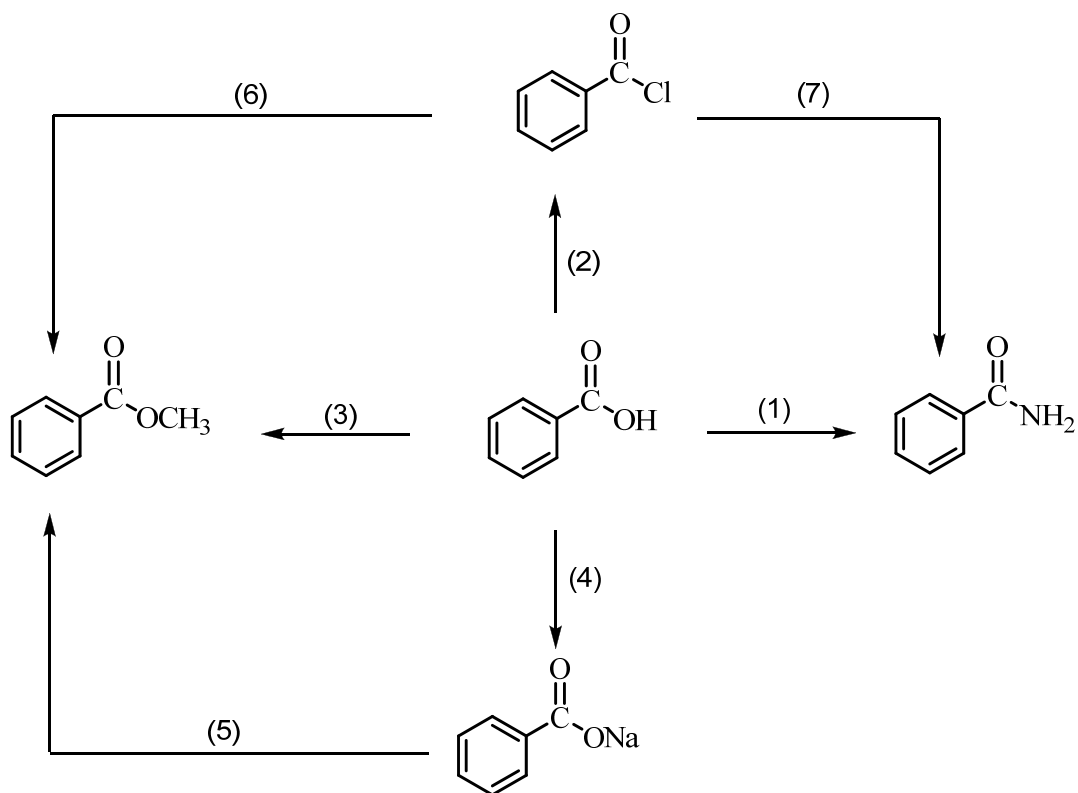
(10)

11. Na slici je data strukturna formula jednog složenog organskog jedinjenja. Napisati strukturne formule svih proizvoda koji nastaju kada se to jedinjenje zagrijava sa 5% vodenim rastvorom NaOH.



(6)

12. Napisati formule reagenasa 1-7, koji omogućavaju sintetičke transformacije, predstavljene na slici:



Svaka tačno napisana formula nosi po 1 poen

(7)

- 1 - _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____
- 7- _____

