

Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara I fizičara Crne Gore

OLIMPIJADA ZNANJA 2018.

Rješenja zadataka iz HEMIJE

za IX razred osnovne škole

- 1.** Koju zapreminu, pri standardnim uslovima, zauzimaju $5 \cdot 10^{24}$ molekula vode?

Gustina vode je $\rho = 1 \text{ g cm}^{-3}$. $N_A = 6 \cdot 10^{23}$

Rješenje:

$$n = N / N_A = 5 \cdot 10^{24} / 6 \cdot 10^{23} = 8,33 \text{ mol} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

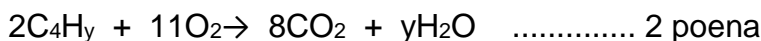
$$m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 8,33 \cdot 18 = 149,9 \text{ g} \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

$$V = m / \rho = 150 \text{ cm}^3 \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

Ukupno:6 poena

- 2.** Kada 2 mola acikličnog ugljovodonika sa četiri ugljenikova atoma potpuno sagori, utroši se 11 molova kiseonika. Koja je molekulska formula ugljovodonika?

Rješenje:



$$\text{za kiseonik: } 22 = 16 + y$$

$$y = 6 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

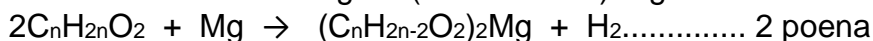
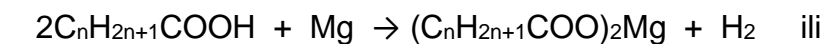
$$\text{Molekulska formula: } \text{C}_4\text{H}_6 \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

Ukupno:6 poena

- 3.** U reakciji 18,4 g zasićene aciklične monokarboksilne kiseline sa magnezijumom, oslobodilo se $4,48 \text{ dm}^3$ vodonika pri standardnim uslovima. Koja je molekulska formula kiseline?

Rješenje:

Molekulska formula kiseline je: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ ili $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$



2x(14n +32)g kiseline oslobadja 22,4 dm³ vodonika
18,4g kiseline oslobadja 4,48 dm³ vodonika

$$2x(14n +32)g : 22,4 \text{ dm}^3 = 18,4g : 4,48 \text{ dm}^3$$

$$n = 1$$

..... 2 poena

CH₂O₂ odnosno HCOOH, metanska (mravlja) kiselina 2 poena

Ukupno:8 poena

4. Potpunom kiselo-katalizovanom hidrolizom skroba nastaju samo molekuli glukoze. Hidrolizi je podvrgnuto 243g skroba čistoće 75%. Koliko grama glukoze je pri tome dobijeno, ako je prinos reakcije 80 %?

Rješenje:



$$m(\text{skroba}) = m(\text{uzorka}) \cdot \omega = 243g \cdot 0,75$$

$$m(\text{skroba}) = 182,25g \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

$$n \cdot M((C_6H_{10}O_5)_n) : n \cdot M(C_6H_{12}O_6) = 182,25g : x \text{ g glukoze}$$

$$x = 180 \cdot 182,25 / 162g$$

$$x = 202,5 \text{ g} \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

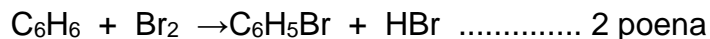
pošto je prinos reakcije 80%

$$m(\text{glukoze}) = x \cdot 0,80 = 202,5 \text{ g} \cdot 0,80 = 162 \text{ g} \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

Ukupno:8 poena

5. Za bromovanje 26 g uzorka benzena, u prisustvu FeCl₃ kao katalizatora, utrošeno je 400 cm³ rastvora broma u ugljen-tetrahloridu koji u 1 dm³ sadrži 0,2 mola broma. Koliko iznosi procentni maseni sadržajbenzena u uzorku? A(Br) = 80

Rješenje:



Masa utrošenog broma:

U 1 dm³ ima 0,2 mola Br₂ a u 0,4 dm³ ima X mola

$$n(Br_2) = 0,08 \text{ mol} \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

$$m(Br_2) = n(Br_2) \cdot M(Br_2)$$

$$m(Br_2) = 12,8 \text{ g} \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

za bromovanje 78g benzena troši se 160 g broma

za bromovanje x g benzena troši se 12,8g broma

$$78 \text{ g} : 160 \text{ g} = X \text{ g} : 12,8 \text{ g}$$

$$X = 6,24 \text{ g benzena} \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

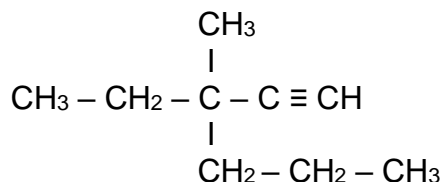
$$\omega(\%) = m(\text{benzena}) / m(\text{uzorka}) \cdot 100$$

$$\omega(\%) = 6,24\text{g} / 26\text{g} \cdot 100$$

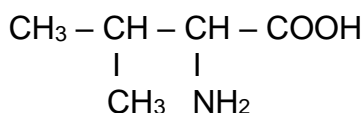
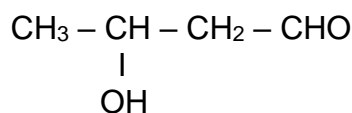
$$\omega(\%) = 24 \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

Ukupno:10 poena

6. Napisati nazive datih jedinjenja po IUPAC nomenklaturi



1. _____ 2. _____ 3. _____



4. _____ 5. _____

Rješenje:

- 1- 3-Etil-3-metil-1-heksin
- 2- 2-Propenol
- 3- Metil-metanoat
- 4- 3-Hidroksibutanal
- 5- 2-Amino-3-metilbutanska kiselina

Ukupno: 5 x 2 poen = 10 poena

7. Napisati jednoslovnim skraćenicama tripeptide koji se mogu sintetisati od aminokiselina glicina (G) i alanina (A), s obzirom da se aminokiseline mogu ponavljati u peptidnom nizu?

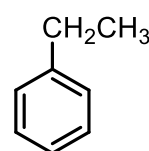
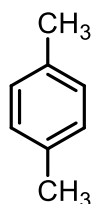
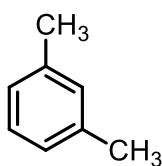
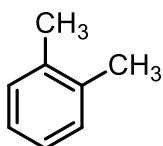
Rješenje:

GGG GGA GAG AGG AAA AAG AGA GAA

Ukupno: 8 x 1 poen = 8 poena

8. Napisati racionalne strukturne formule derivata benzena molekulske formule C₈H₁₀.

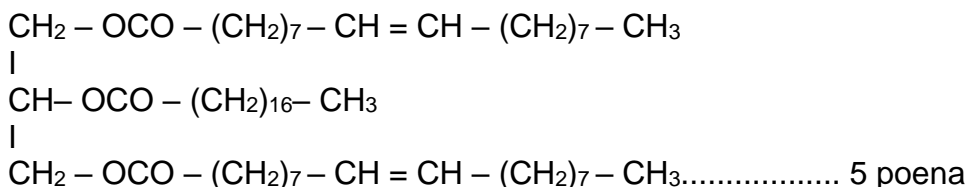
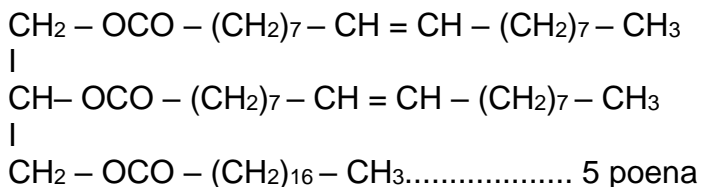
Rješenje:



Ukupno: 4 x 2 poena = 8 poena

9. Napisati formule dva triacilglicerola čiji kiselinski ostaci imaju po 18 C-atoma, ako je poznato da on za potpunu hidrogenizaciju troši 2 mola H₂.

Rješenje:



Ukupno: 10 poena

10. Da li navedeni parovi jedinjenja predstavljaju izomere

- | | | |
|---|----|----|
| a) glukoza i fruktoza | DA | NE |
| b) sirćetna kiselina i etanska kiselina | DA | NE |
| c) 2-pentanon i 2-pentanol | DA | NE |
| d) 1-butanol i 2-butanol | DA | NE |
| e) glicin i alanin | DA | NE |
| f) butanal i butanon | DA | NE |

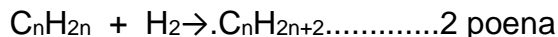
Rješenje

- a) DA b) NE c) NE d) DA e) NE f) DA

Ukupno: 6 x 1 poen = 6 poena

11. Adicijom 0,7 g vodonika na jedan alken nastalo je 20,3 g proizvoda. Odgovarajućim računom doći do molekulske formulealkena. Napisati sve strukturne formule alkena koji su mogli učestvovati u reakciji.

Rješenje:



adicijom $M_r(\text{H}_2)$ nastaje $M_r(\text{C}_n\text{H}_{2n+2})$
adicijom 0,7 g H₂ nastaje 20,3 g C_nH_{2n+2}

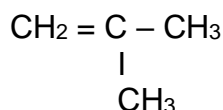
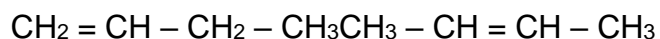
$$2 \text{ g/mol} : M_r(C_nH_{2n+2}) = 0,7 \text{ g} : 20,3 \text{ g}$$

$$M_r(C_nH_{2n+2}) = 58 \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

$$12 \cdot n + 2 \cdot n + 2 = 58 \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

$$14 \cdot n = 56$$

$$n = 4 \quad C_4H_8 \dots\dots\dots 1 \text{ poen}$$

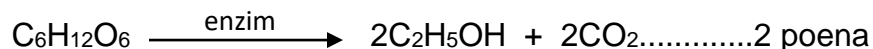


..... 1 poen..... 1 poen..... 1 poen

Ukupno: 10 poena

12. Alkoholnim vrenjem šećera iz grožđa dobija se 15 %-tni (maseni procenti) vodeni rastvor alkohola. Koliko kilograma ovog alkoholnog rastvora se može dobiti iz 37,5 kg grožđa? Sadržaj grožđanog šećera u grožđu je 18 %, i sav šećer se u ovom procentu iskoristi.

Rješenje:



$$m(\text{šećera}) = m(\text{grožđa}) \cdot \omega = 37,5 \text{ kg} \cdot 0,18$$

$$m(\text{šećera}) = 6,75 \text{ kg} \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

Iz gornje hemijske jednačine slijedi proporcija:

$$180 \text{ g šećera} : 92 \text{ g alkohola} = 6,75 \text{ kg šećera} : x \text{ g alkohola}$$

$$m(\text{alkohola}) = 3,45 \text{ kg} \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

$$\omega = m(\text{alkohola}) / m(\text{rastvora}) \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

$$m(\text{rastvora}) = m(\text{alkohola}) / \omega = 3,45 \text{ kg} / 0,15$$

$$m(\text{rastvora}) = 23 \text{ kg} \dots\dots\dots 2 \text{ poena}$$

Ukupno: 10 poena