

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

**OLIMPIJADA ZNANJA 2015.**

**Rešenja zadataka iz Hemije  
za IX razred osnovne škole**

**1.** Koliko se grama kiseonika nalazi u uzorku čiste supstance  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , ako je broj atoma azota u tom uzorku  $7,2 \cdot 10^{23}$ ?  $\text{Ar}(\text{N})=14$ ;  $\text{Ar}(\text{H})=1$ ;  $\text{Ar}(\text{O})=16$ ;  $N_A=6 \cdot 10^{23}$

**Rješenje:**

Na osnovu broja atoma azota izračuna se masa ili broj molova uzorka  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

1 molekul  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  sadrži 2 atoma azota, pa

1 mol  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  sadrži  $2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$  atoma azota a  $x$  mola  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  sadrži  $7,2 \cdot 10^{23}$  atoma azota

$$1 \text{ mol} : 12 \cdot 10^{23} \text{ atoma} = x \text{ mol} : 7,2 \cdot 10^{23}$$

$$x = 0.6 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3 \quad \dots\dots\dots(5 \text{ poena})$$

Sada se izračuna broj grama kiseonika u izračunatoj količini  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

U 1 molekulu  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ima 3 atoma kiseonika pa u 1 mol  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ima 3 mol atoma kiseonika.

Dakle, u jednom molu (jednoj molarnoj masi)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  prisutne su 3 atomske mase kiseonika.

$$1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3 : 3 \cdot 16 \text{ g O}_2 = 0.6 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3 : x \text{ g O}_2$$

$$x = 28.8 \text{ g kiseonika} \quad \dots\dots\dots(5 \text{ poena})$$

**2.** Kada se 0.235 g čistog ugljovodonika sa jednom ili više dvostrukih veza mućka sa rastvorom broma u ugljentetrahloridu, apsorbuje se 1.2 g broma. Relativna molekulska masa nepoznatog jedinjenja je 94. Koliko dvostrukih veza ima ugljovodonik i koja je njegova molekulska formula?  
 $\text{Ar}(\text{C})=12$   $\text{Ar}(\text{H})=1$   $\text{Ar}(\text{Br})=80$

**Rješenje:**

Ako nezasićeno jedinjenje sadrži jednu dvostruku vezu onda jedna molarna masa jedinjenja (94) apsorbira jednu molarnu masu broma (160 g).

Ako nezasićeno jedinjenje sadrži x dvostrukih veza onda jedna molarna masa jedinjenja (94) apsorbira x molarnih masa broma ( $x \cdot 160$  g)

Po uslovu zadatka 0.235 g ugljovodonika adira 1.2 g broma.

$$Mr : x \cdot 160 = 0.235g : 1.2g \quad \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

$$x = \frac{94 \cdot 1.2g}{160 \cdot 0.235g}$$

$$x = 3$$

Jedinjenje dakle ima tri dvostruke veze. \dots\dots\dots(2 poena)

Molekulska formula jedinjenja sa tri dvostruke veze je  $C_nH_{2n-4}$  \dots\dots\dots(2 poena)

$$Mr(C_nH_{2n-4}) = n \cdot Ar(C) + (2n-4) \cdot Ar(H) = 94$$

$$n = 7 \quad \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

Molekulska formula jedinjenja je:  $C_7H_{10}$  \dots\dots\dots(2 poena)

**3.** Smjesa tri različita alkena sadrži po jedan mol svakog alkena. Relativna molekulska masa sva tri alkena je jednaka. Adicijom vodonika na svaki od njih dobija se isti alkan, a potpunim sagorijevanjem smjese nastaje ukupno 30 molova proizvoda. Napisati racionalne strukturne formule i nazive sastojaka smješe.

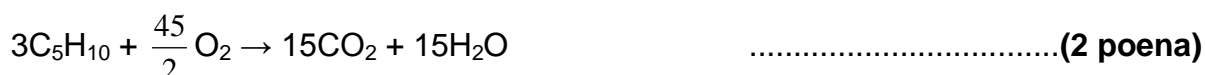
**Rješenje:**

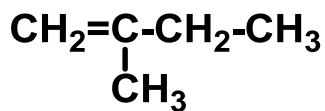
U smjesi se nalaze tri alkena iste molekulske formule:  $C_nH_{2n}$



$$3n + 3n = 30$$

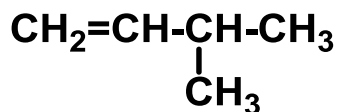
$$n = 5$$





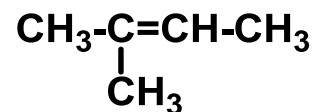
2-metil-1-buten

..... 2 poena



3-metil-1-buten

..... 2 poena

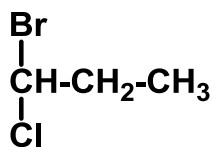


2-metil-2-buten

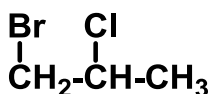
..... 2 poena

**4.** Napisati sve moguće strukturne racionalne formule jedinjenja molekulske formule  $\text{C}_3\text{H}_6\text{BrCl}$ .

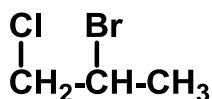
**Rješenje:**



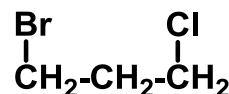
1-brom-1-hlorpropan



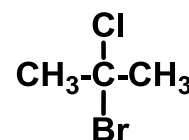
1-brom-2-hlorpropan



2-brom-1-hlorpropan



1-brom-3-hlorpropan

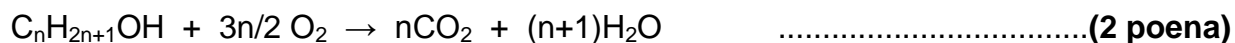


2-brom-2-hlorpropan

**5 x 2 poena = 10 poena**

**5.** Uzorak zasićenog monohidroksilnog alkohola je zapaljen. Nađeno je da je masa nastale vode jednaka polovini mase utrošenog kiseonika. Koliko iznosi molarna masa nepoznatog alkohola?  
 $\text{Ar}(\text{C})=12$     $\text{Ar}(\text{H})=1$     $\text{Ar}(\text{O})=16$

**Rješenje:**



$$m(\text{H}_2\text{O}) = (n+1) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 18n + 18$$

$$m(\text{O}_2) = \frac{3n}{2} \cdot M(\text{O}_2) = 48n \quad \text{.....(2 poena)}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1}{2} \cdot m(\text{O}_2) \quad \text{.....(2 poena)}$$

$$18n + 18 = \frac{1}{2} \cdot 48n$$

$$n = 3$$

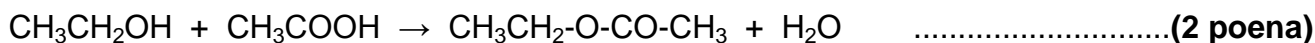
Alkohol je C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH, Mr = 60

.....(2 poena)

.....(2 poena)

**6.** Iz 17.25 g vodenog rastvora etanola dobijeno je 26.4 g etil-etanoata. Koliko masenih % alkohola sadrži vodeni rastvor? Ar(C)=12 Ar(H)=1 Ar(O)=16

**Rješenje:**



Iz Mr (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) nastaje Mr (estra) a

iz x g C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH nastaje 26.4 g estra .....(2 poena)

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 13.8 \text{ g} \quad \text{.....(2 poena)}$$

$$\omega = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}{m(\text{rastvora})} = \frac{13.8\text{g}}{17.25\text{g}} \quad \text{.....(2 poena)}$$

$$\omega = 0.80$$

$$\text{C}\% = \omega \cdot 100 = 80\% \quad \text{.....(2 poena)}$$

**7.** Koliko cm<sup>3</sup> 15%-nog rastvora NaOH, gustine ρ = 1.16 g/cm<sup>3</sup>, je potrebno za potpunu neutralizaciju 5 g propanske kiseline? Koliko grama soli pri tome nastaje? Ar(Na)=23

**Rješenje:**



$$\text{Mr}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) : \text{Mr}(\text{NaOH}) = 5 \text{ g CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} : X \text{ g NaOH}$$

$$m(\text{NaOH}) = 2.7 \text{ g} \quad \text{.....(2 poena)}$$

$$\text{C}\% = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{rastvora})} \cdot 100 \quad \text{.....(1 poen)}$$

$$m(\text{rastvora}) = m(\text{NaOH}) \cdot \frac{100}{\text{C}\%}$$

$$m(\text{rastvora}) = 18 \text{ g} \quad \text{.....(2 poena)}$$

$$\rho = \frac{m(\text{rastvora})}{V}$$

$$V = \frac{m(\text{rastvora})}{\rho} = \frac{18\text{g}}{1.16\text{gcm}^{-3}}$$

$$V = 15.5\text{cm}^3$$

.....(1 poen)

.....(2 poena)

8. Koje od navedenih supstanci su istog agregatnog stanja na sobnoj temperaturi:

Stearinska kiselina, glicerol, skrob, aceton, etin, butan, alanin, oleinska kiselina, benzen, metanal.

Čvrsto agregatno stanje: \_\_\_\_\_

Tečno agregatno stanje: \_\_\_\_\_

Gasovito agregatno stanje: \_\_\_\_\_

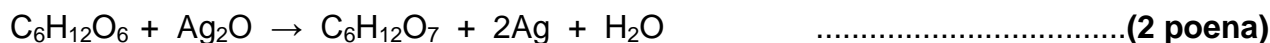
**Rješenje:**

Čvrsto agregatno stanje: stearinska kiselina, skrob, alanin .....(3 poena)

Tečno agregatno stanje: glicerol, aceton, oleinska kiselina, benzen .....(4 poena)

Gasovito agregatno stanje: etin, butan, metanal .....(3 poena)

9. Hidrolizom određene mase skroba nastala je glukoza. Na nastalu glukozu dodat je amonijačni rastvor srebra(I)-oksida u višku. Pri tome je nastalo 5.184g srebra. Kolika masa skroba je podvrgnuta hidrolizi? Ar(Ag)=108 Ar(C)=12 Ar(H)=1 Ar(O)=16

**Rješenje:**

$$Mr(C_6H_{12}O_6) : 2 \cdot Ar(Ag) = m(C_6H_{12}O_6) : 5.184 \text{ g}$$

$$m(C_6H_{12}O_6) = 4.32 \text{ g} \quad \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

$$n \cdot Mr(C_6H_{12}O_6) \text{ nastaje iz } n \cdot Mr(C_6H_{10}O_5) \text{ a}$$

$$4.32 \text{ g glukoze nastaje iz } m(\text{skroba}) \quad \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

$$m(\text{skroba}) = 3.89 \text{ g} \quad \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

**10.** Hidrolizom pentapeptida dobijena je smješa koja sadrži  $4,8 \cdot 10^{23}$  molekula glicina i  $7,2 \cdot 10^{23}$  molekula alanina. Izračunati relativnu molekulsku masu pentapeptida.

$$Ar(C)=12 \quad Ar(N)=14 \quad Ar(H)=1 \quad Ar(O)=16$$

**Rješenje:**

$$Mr(\text{glicina})=75 \quad Mr(\text{alanina})=89 \quad \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

$$N(\text{glicina})=0.8 \text{ mol} \quad n(\text{alanina})=1.2 \text{ mol} \quad \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

$$\text{odnos broja molova je } 2:3 \quad \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

$$Mr = 2 \times 75 + 3 \times 89 - 4 \times 18 \quad \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

$$Mr = 345 \quad \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$