

**PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET  
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET  
FARMACEUTSKI FAKULTET  
DRUŠTVO MATEMATIČARA I FIZIČARA CRNE GORE**

**OLIMPIJADA ZNANJA 2014**

**Zadaci iz HEMIJE**

**za VIII razred osnovne škole**

**UPUTSTVO TAKMIČARIMA**

<b>Zadatak br.</b>	<b>Bodovi</b>
<b>1.</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>10</b>
<b>6.</b>	<b>10</b>
<b>7.</b>	<b>10</b>
<b>8.</b>	<b>10</b>
<b>9.</b>	<b>10</b>
<b>10.</b>	<b>10</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>

**Za izradu testa planirano je 120 minuta.**

- U toku izrade testa učenici mogu koristiti grafitnu, hemijsku olovku i kalkulator.**
- Mobilni telefoni i ostala pomagala nisu dozvoljeni u toku izrade testa**

**1. Neke promjene možemo kratko opisati ovako:**

- a) vodena para  $\rightarrow$  snijeg ; b) natrijum hlorid  $\rightarrow$  natrijum + hlor ; c) voda  $\rightarrow$  vodonik + kiseonik  
d) bakar + kiseonik  $\rightarrow$  bakar oksid ; e) kristali šećera  $\rightarrow$  rastopljeni šećer ;  
f) bakar sulfat + voda  $\rightarrow$  modra galica

***RJEŠENJE ZADATKA***

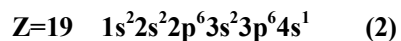
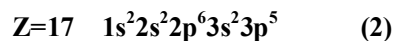
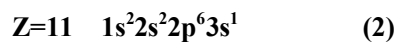
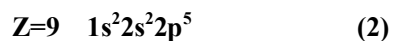
1. a , e ; 2. d , f ; 3. b , c .

10 poena

**2. Napisati raspored elektrona elemenata čiji su redni brojevi  $Z=9$  ;  $Z=11$ ;  $Z=17$  i  $Z=19$ .**

**Koji od njih su nemetali i zašto?**

***RJEŠENJE ZADATKA***



Nemetali su elementi sa rednim brojem 9 i 17, (fluor i hlor) i imaju 7 valentnih elektrona.  
Stabilnu konfiguraciju inertnog gasa postižu dobijanjem još jednog elektrona. (2)

10 poena

**3. Formule supstanci :**  $N_2$ ,  $KCl$ ,  $S_8$ ,  $NaF$ ,  $HCl$ ,  $NH_3$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $O_2$  rasporediti prema sljedećim zahtjevima:

a) Nerastvorne u vodi	
b) polarna kovalentna veza	
c) nepolarna kovalentna veza	
d) jonska veza	

**RJEŠENJE ZADATKA**

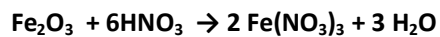
a) Nerastvorne u vodi	$S_8, H_2, N_2$
b) polarna kovalentna veza	$HCl, NH_3, CO_2$
c) nepolarna kovalentna veza	$S_8, O_2, H_2, N_2$
d) jonska veza	$KCl, CaCl_2, NaF$

10 poena

**4.** Koji od navedenih oksida u reakciji sa 0,60 mola nitratne kiseline gradi 0,2 mola soli. Napišite jednačinu reakcije.

a)  $K_2O$  ; b)  $P_2O_5$  ; c)  $CaO$  ; d)  $Fe_2O_3$  ; e)  $CuO$

**RJEŠENJE ZADATKA**



6 mola  $HNO_3$  ..... 2 mola soli

0,6 mola  $HNO_3$  ..... x mola soli

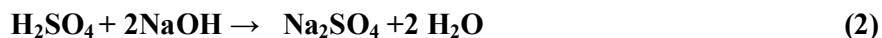
$$x = 2 \cdot 0,6 / 6 = 0,2 \text{ mol soli}$$

10 poena

5. Koliko grama natrijum-hidroksida treba dodati u 50 g rastvora sulfatne kiseline čiji je maseni udio 0,098 tako da se kiselina potpuno neutrališe?  $A_r(S)=32$  ;  $A_r(O)=16$ ;  $A_r(Na)=23$ ;  $A_r(H)=1$

**RJEŠENJE ZADATKA**

$$M_r(H_2SO_4) = 98 \text{ g mol}^{-1} ; M_r(NaOH) = 40 \text{ g mol}^{-1} \quad (1)$$



$$\omega = m_s/m_r ; m_{H_2SO_4} = 50 \cdot 0,098 = 4,9 \text{ gr } H_2SO_4 \quad (1)$$

$$n_{H_2SO_4} = m_{H_2SO_4} / M_{H_2SO_4} = 4,9 \text{ gr} / 98 \text{ g mol}^{-1} = 0,05 \text{ mola} \quad (1)$$

$$n_{H_2SO_4} / n_{NaOH} = 1/2 \rightarrow n_{NaOH} = 2n_{H_2SO_4} \quad (3)$$

$$n_{NaOH} = 2 \cdot 0,05 \text{ mola} = 0,1 \text{ mol NaOH} \quad (1)$$

$$m_{NaOH} = n_{NaOH} \cdot M_{NaOH} = 0,1 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g mol}^{-1} = 4 \text{ gr NaOH} \quad (1)$$

10 poena

6. Kolika je zapremina gasa(n.u.) koja se izdvaja pri rastvaranju 540 mg srebra u razblaženoj nitratnoj kiselini?  $A_r(Ag)=108$ .  $V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$

**RJEŠENJE ZADATKA**



$$m(Ag) = 540 \text{ mg} = 0,54 \text{ g} ; V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} \quad (1)$$

$$n(Ag) = m(Ag)/A_r(Ag) = 0,54 \text{ g} / 108 \text{ g mol}^{-1} = 0,005 \text{ mola} \quad (2)$$

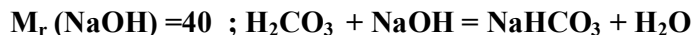
$$n(Ag) : n(NO) = 3 : 1 ; n(NO) = 0,00167 \text{ mol} \quad (2)$$

$$n = V / V_m ; V = n \cdot V_m$$

$$V = n \cdot V_m = 0,00167 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,03733 \text{ dm}^3 = 37,33 \text{ cm}^3 \quad (3)$$

10 poena

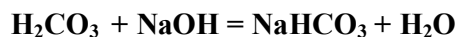
7. Koliko grama natrijumhidroksida treba dodati u 100 cm<sup>3</sup> rastvora karbonatne kiseline koncentracije 0,31 mol/dm<sup>3</sup> da bi rastvor bio neutralan.  $K_a(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4 \cdot 10^{-7}$



pH=7 neutralna sredina ;  $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] ; [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$

### ***RJEŠENJE ZADATKA***

$$n(\text{H}_2\text{CO}_3) = c \cdot V = 0,31 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,1 \text{ dm}^3 = 0,31 \text{ mol} \quad (2)$$



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = n(\text{H}_2\text{CO}_3) / n(\text{NaHCO}_3) \cdot K_a(\text{H}_2\text{CO}_3) = 0,031 \text{ mol-x/x} \cdot K_a(\text{H}_2\text{CO}_3) \quad (2)$$

$$0,031 - x/x = [\text{H}_3\text{O}^+] / K_a(\text{H}_2\text{CO}_3) = 10^{-7} / 4 \cdot 10^{-7} = 1/4 \quad (2)$$

$$0,031 - x = 0,25 x ; 0,031 = 1,25 x ; x = n(\text{NaOH}) = 0,0248 \text{ mol} \quad (2)$$

$$m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M_r(\text{NaOH}) = 0,0248 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 0,992 \text{ g} \quad (2)$$

10 poena

8. Odrediti maseni udio (W) i procentnu koncentraciju (%) rastvora kalijum-hidroksida (KOH) koji sadrži rastvoreno 1 mol KOH u 240 grama vode (H<sub>2</sub>O).  $A_r(\text{KOH}) = 56$

### ***RJEŠENJE ZADATKA***

$$m = n \cdot M = m(\text{KOH}) = 1 \text{ mol} \cdot 56 \text{ g/mol} \quad (2)$$

$$m = 56 \text{ g}$$

$$m(\text{rastvora}) = m(\text{KOH}) + m(\text{H}_2\text{O}) \quad (2)$$

$$m(\text{rastvora}) = 56 \text{ g KOH} + 240 \text{ g H}_2\text{O} = 296 \text{ g}$$

$$\begin{array}{cc} m \text{ KOH} & 56 \text{ g} \end{array}$$

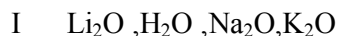
$$W(\text{KOH}) = \frac{\text{-----}}{m \text{ rastvora}} = \frac{56}{296 \text{ g}} = 0,189 \quad (3)$$

$$W \cdot 100 = \% \text{ koncentracija} \quad (3)$$

$$0,189 \cdot 100 = 18,9\%$$

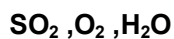
10 poena

**9. U svakom od tri data niza:**

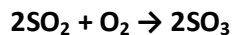


Nalazi se po jedna supstanca koja ne pripada tom nizu. Koje su to supstance? Napišite jednačine mogućih reakcija između izdvojenih supstanci.

***RJEŠENJE ZADATKA***



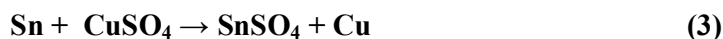
Reakcije:



10 poena

**10. Pločica kalaja uronjena je u  $50 \text{ cm}^3$  rastvora bakar(II)-sulfata, koji počinje da se obezbojava. Kada se rastvor potpuno obezboji na kalaju je izdvojeno 4,8 grama bakra. Izračunati molarnu koncentraciju bakar(II)-sulfata?  $\text{Ar}(\text{Cu})=64$  ;  $\text{Ar}(\text{S})=32$  ;  $\text{Ar}(\text{O})=16$**

***RJEŠENJE ZADATKA***



**$C_m(\text{CuSO}_4) = m/M \cdot V = 12 / 160 \cdot 0,05 = 1,5 \text{ mol dm}^{-3}$  (2)**

10 poena

10 poena

10 poen

10 poena(8 x 1,25)

10 poena