

Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore

OLIMPIJADA ZNANJA 2019.

Rješenja zadataka iz HEMIJE
za VIII razred osnovne škole

1. Zaokruži DA/NE.

- | | | |
|--|----|----|
| a) Destilovana voda je hemijsko jedinjenje. | DA | NE |
| b) Kuhinjska so je smješa natrijuma i hlora. | DA | NE |
| c) Smješe imaju proizvoljan sastav. | DA | NE |
| d) Elemenata ima više od hemijskih jedinjenja. | DA | NE |

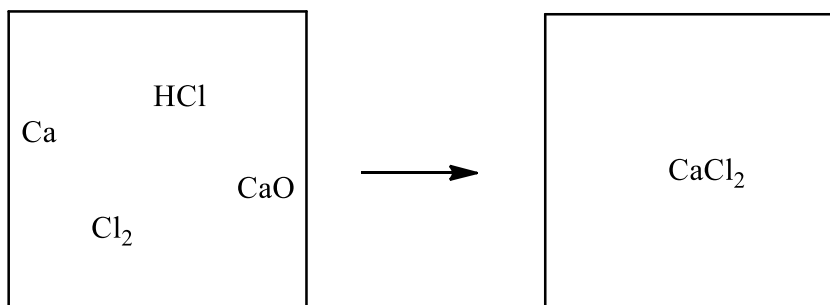
Rješenje:

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

Svaki tačan odgovor vrijedi po 1bod.

4 boda

2. a) Između supstanci navedenih na lijevoj strani odaberi tri para supstanci od kojih možemo hemijskom reakcijom napraviti kalcijum hlorid.

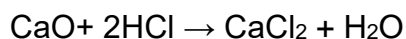


b) Prikažite reakcije jednačinama.

Rješenje:

a) Ca i HCl; Ca i Cl₂; CaO i HCl

b) $\text{Ca} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$ $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$



6 bodova

3. Pri rastvaranju NaCl u vodi:

- a) smanjuje se broj čestica u sistemu
- b) mijenja se pH rastvora
- c) oslobađa se hlor
- d) smanjuje se električna provodljivost
- e) sve gore navedene tvrdnje su netačne

Rješenje:

Odgovor: e)

4 boda

4. Broje lektrona u atomu:

- a) jednak je masenom broju atoma
- b) raste sa porastom broja protona
- c) raste sa porastom broja neutrona
- d) raste sa porastom rednog broja
- e) raste sa porastom valence atoma

Rješenje:

Odgovor: d)

U atomu, broj elektrona jednak je broju protona. Redni broj atoma jednak je broju protona. Slijedi da broj elektrona u atomu raste sa porastom rednog broja.

4 boda

5. Izračunajte odnos broja neutrona i protona kod izotopa torijuma-230. (Pomoć :Izotopi se u naučnoj literaturi često označavaju imenima datog elementa iza kog slijedi crtica, pa broj nukleona u atomskom jezgru. Torijum je hemijski elementi z grupe aktinoida)

Rješenje:

redni broj torijuma je 90

$$Z(\text{Th}) = 90$$

$$N(p^+) = 90 \quad (3)$$

$$N(n^0) = 230 - 90 = 140 \quad (3)$$

$$n^0 / p^+ = 140 / 90 = 1,56 \quad (2)$$

8 bodova

6. Kad se komad zlata zagrijava, njegov obim se povećava jer se povećava (zaokruži slovo ispred tačnog odgovora):

- a) veličina atoma zlata
- b) razmak između atoma zlata
- c) broj čestica u komadu zlata
- d) veličina molekula zlata

Rješenje:

Odgovor b)

4 boda

7. Reakcijom oksida elementa X sa 9,18 g barijum oksida dobijeno je 11,82 g soli BaXO_3 . Odredite relativnu atomsku masu elementa X.

Rješenje:

$$m(\text{BaO}) = 9,18 \text{ g}$$

$$m(\text{BaXO}_3) = 11,82 \text{ g}$$

$$M(\text{BaO}) = 153 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{BaO}) = \frac{m(\text{BaO})}{M(\text{BaO})} = \frac{9,18 \text{ g}}{153 \text{ g/mol}} = 0,06 \text{ mol} \quad (2)$$

$$n(\text{Ba}) = n(\text{BaO}) = 0,06 \text{ mol}$$

$$n(\text{Ba}) = n(\text{BaXO}_3) = 0,06 \text{ mol} \quad (6)$$

$$M(\text{BaXO}_3) = \frac{m(\text{BaXO}_3)}{n(\text{BaXO}_3)} = 197 \text{ g/mol} \quad (2)$$

$$A_r(X) = 197 - 137 - 3 \cdot 16 = 12 \text{ g/mol} \quad (2)$$

12 bodova

8. Na stolu u sobi, pri sobnoj temperaturi i normalnom atmosferskom pritisku, bile su bočice **A**, **B** i **C** u kojima se nalazila voda sa česme. U svaku bočicu dodata je po jedna supstanca (**M**, **N** ili **O**). Supstanca **M** je dobro rastvorljiva, supstanca **N** je umjereno rastvorljiva, a supstanca **O** je gotovo potpuno nerastvorljiva u česmenskoj vodi. Nakon nekoliko dana u bočicama su bili vidljivi konačni rezultati izvedenog ogleda. U bočici **A** nalazila se blijedo crvena bistra tečnost iznad crvenog taloga, u bočici **B** nalazila se zelena bistra tečnost bez taloga, a u bočici **C** bio je vidljiv plavi talog ispod plave bistre tečnosti. Ispuni tablicu potrebnim podacima.

Bočica	Koja je supstanca u bočici? (upiši slovnu oznaku)	Vrsta rastvora u bočici je (u smislu zasićenosti)
A		
B		
C		

Rješenje:

Bočica	Koja je supstanca u bočici? (upiši slovnu oznaku)	Vrsta rastvora u bočici je (u smislu zasićenosti)
A	O	Zasićena
B	M	Nema dovoljno podataka o vrsti rastvora
C	N	zasićena

Svaki tačan odgovor vrijedi po 1 bod. Napomena: U odgovoru bočice B VRSTA RASTVORA, može se prihvatiti i odgovor: zasićena ili nezasićena. Ne prihvata se odgovor samo zasićena ili odgovor samo nezasićena jer su ti odgovori nepotpuni.

6 bodova

9. Gvožđe(III)-hloridsadrži 34,4 mas % gvožđa i 65,6 mas % hlora. Podaci dobijeni analizom tri supstance koje sadrže gvožđe i hlor dati su u donjoj tabeli.

Supstanca	Masa uzorka (g)	Masa Fe (g)	Masa Cl (g)
I	25	9,3	15,7
II	25	8,6	16,4
III	28	10,4	17,6

Koja od supstanci je gvožđe(III)-hlorid?

Rješenje:

za masu uzorka od 25 g:

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{uzorka})}$$

$$m(\text{Fe}) = 0,344 \cdot 25 \text{ g} = 8,6 \text{ g}$$

$$m(\text{Cl}) = 25 \text{ g} - 8,6 \text{ g} = 16,4 \text{ g}$$

Gvožđe(III)-hlorid je supstanca II

8 bodova

10. Reakcijom jednog alkalnog metala i vodonika nastala je praškasta supstanca. Koristeći podatke iz tabele zaokružite slovo ispred simbola metala koji je reagovao.

Početna masa vodonika	1,0 g
Početna masa metala	30,0 g
Masa dobijene praškaste supstance	24,0 g
Ostatak nakon reakcije	Samo metal

a) K b) Li c) Na d) Cs e) Rb

Rješenje:



$$n(H_2) = 2 \cdot n(MH) \quad (2)$$

$$n(H_2) = 0,5 \text{ mol} \quad (2)$$

$$n(MH) = 1 \text{ mol} \quad (2)$$

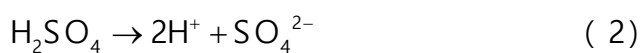
$$M(MH) = \frac{n(MH)}{n(H_2)} = 24 \text{ g/mol}$$

$$A(M) = 23 \text{ g/mol} \quad (3)$$

12 bodova

11. U 500 cm³ rastvora sumporne kiseline nalazi se $0,36 \cdot 10^{23}$ jona. Koliko grama sumporne kiseline je pomiješano sa vodom?

Rješenje:



$$n(H_2SO_4) = \frac{\text{broj molova jona}}{3} \quad (2)$$

$$n(\text{jona}) = \frac{N(\text{jona})}{N_A} = 0,06$$

$$n(H_2SO_4) = 0,02 \text{ mol} \quad (4)$$

$$m(H_2SO_4) = 1,96 \text{ g} \quad (2)$$

10 bodova

12. Izračunajte masu 20%-tne hlorovodonične kiseline koja je potrebna za rastvaranje 10 g magnezijuma.

Rješenje:



$$m(\text{Mg}) = 10 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl } 20\%-tne) = ?$$

$$n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{10}{24,3} = 0,41 \text{ mol} \quad (2)$$

$$\frac{n(\text{HCl})}{n(\text{Mg})} = \frac{2}{1} \Rightarrow n(\text{HCl}) = 2n(\text{Mg}) = 0,82 \text{ mol} \quad (2)$$

$$m(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 0,82 \cdot 36,45 = 30 \text{ g} \quad (2)$$

$$\omega(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{rastvora})} \cdot 100 \Rightarrow m(\text{rastvora}) = \frac{30}{20} \cdot 100 = 150 \text{ g} \quad (2)$$

10 bodova

13. U smješi kalcijum karbonata i kalcijum hidroksida maseni udio kalcijuma je 43,79%, a kiseonika 46,72%. Odredite masene udjele jedinjenja u smješi.

Rješenje:

$$x \rightarrow \text{sadržaj } \text{CaCO}_3$$

$$1-x \rightarrow \text{sadržaj } \text{Ca(OH)}_2$$

$$\omega(\text{Ca}) = \frac{Ar(\text{Ca})}{Mr(\text{CaCO}_3)} \cdot x + \frac{Ar(\text{Ca})}{Mr(\text{Ca(OH)}_2)} \cdot (1-x) \quad (5)$$

$$x = 0,731 = 73,1 \% = \omega(\text{CaCO}_3) \quad (5)$$

$$\omega(\text{Ca(OH)}_2) = 1-x = 0,269 = 26,9 \% \quad (2)$$

Priznati bodove i za druge načine rješavanja. Za ideju postupka 4 boda, za postupak 4 boda i za konačno rješenje 2 boda.

12 bodova