

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

**OLIMPIJADA ZNANJA 2015**

**Rješenja zadataka iz HEMIJE**  
**za VIII razred osnovne škole**

**1.** Metode istraživanja u hemijskoj nauci temelje se na (odaberi tačne tvrdnje):

- a) proučavanju hemijske literature,
- b) rezultatima eksperimenta,
- c) proučavanju literature iz svih područja društvenih nauka,
- d) upoređivanju promjena i pojava koje se dešavaju u prirodi,
- e) ništa od navedenog nije tačno.

*Svaki tačan odgovor se vrednuje sa 5 bodova*

**(10)**

**Rješenje:**

- a) i b)

**2.** Ispred pojmova na lijevoj strani upisati slovo objašnjenja koje mu najviše odgovara sa desne strane:

- |                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| _____ bakar             | a) kisjelog je ukusa.         |
| _____ drvo              | b) privlači magnet.           |
| _____ gvožđe            | c) u plamenu se zapali.       |
| _____ fosforna kiselina | d) provodi električnu struju. |
| _____ magnezijum        | e) crvenkaste je boje         |

*Svaki tačan odgovor se vrednuje sa 2 boda.*

**(10)**

**Rješenje:**

1. d,e ; 2. c ; 3.b,d ; 4. a ; 5. c , d

**3.** Atomi **A, B, C, D, E i F** sastoje se od navedenih subatomske čestice:

**A:** 11  $p^+$ , 12  $n^0$  i 11  $e^-$

**C:** 3  $p^+$ , 4  $n^0$  i 3  $e^-$

**E:** 13  $p^+$ , 14  $n^0$  i 13  $e^-$

**B:** 16  $p^+$ , 16  $n^0$  i 16  $e^-$

**D:** 16  $p^+$ , 18  $n^0$  i 16  $e^-$

**F:** 10  $p^+$ , 12  $n^0$  i 10  $e^-$

a) Koji od tih atoma pripadaju istom hemijskom elementu?

b) Napisati naziv i simbol elementa.

c) Kako se nazivaju različiti atomi tog elementa?

(10)  
(3+4+3)

**Rješenje:**

a) B i D ;    b) sumpor, S ;    c) izotopi

**4.** U posudu zapremine 20 dm<sup>3</sup>, koja je sadržavala 12 g vazduha pri temperaturi 400°C, dodato je 10 g vodonika. Vodonik je sagorio, pri čemu je dobijena vodena para, dok cjelokupna količina kiseonika nije bila potrošena. Odrediti gustinu krajnje gasne smjese?

(10)

**Rješenje:**

$\rho = m/V$  .....(2 poena)

$m = m(\text{vazduha}) + m(\text{H}_2)$  .....(2 poena)

Traženu gustinu možemo izraziti pomoću zadatih veličina:

$\rho = (m(\text{vazduha}) + m(\text{H}_2))/V$  .....(2 poena)

Uvrštavanjem zadatih vrijednosti dobijamo:

$\rho = 12 \text{ g} + 10 \text{ g} / 20 \text{ dm}^3 = 22 \text{ g} / 20 \text{ dm}^3 = 1.1 \text{ g/dm}^3$  .....(4 poena)

**5.** Izračunati koliko atoma sadrži pločica od čistog srebra, ako je masa te pločice 10 g. Ar(Ag) = 107,9. (10)

**Rješenje:**

$M = N(\text{Ag}) \cdot m_a(\text{Ag})$  .....(2 poena)

$$N(\text{Ag}) = m / m_a (\text{Ag}) \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

Masa atoma srebra se može izračunati iz njegove relativne atomske mase prema jednačini:

$$m_a (\text{Ag}) = A_r (\text{Ag}) \cdot u \quad (u\text{- unificirana atomska jedinica mase} = 1,661 \cdot 10^{-24} \text{g}) \dots\dots\dots(2 \text{ poena})$$

$$N(\text{Ag}) = m / m_a (\text{Ag}) = 10 \text{ g} / 107,9 \cdot 1,661 \cdot 10^{-24} \text{g} = 1,539 \cdot 10^{22} \text{ atoma srebra} \dots\dots\dots(4 \text{ poena})$$

**Napomena:** Može se računati i preko izraza  $N(\text{Ag}) = n(\text{Ag}) \cdot N_A$

**6.** Koliku zapreminu 10%-nog rastvora nitratne kiseline je potrebno odmjeriti da bi se dobilo  $100 \text{ cm}^3$  rastvora količinske koncentracije  $10 \text{ mmol/dm}^3$ ? Gustina polaznog rastvora iznosi  $1.05 \text{ g/cm}^3$ . (10)

**Rješenje:**

Prema jednačini za gustinu, možemo napisati izraz za računanje zapremine polaznog rastvora nitratne kiseline:

$$V_1 = m_1 / \rho_1 \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

Iz definicije masenog udjela za masu rastvora možemo napisati:

$$m_1 = m(\text{HNO}_3) / \omega_1 \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

Uvrštavanjem u prethodnu jednačinu za zapreminu dobija se:

$$V_1 = m(\text{HNO}_3) / \rho_1 \cdot \omega_1 \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

Masa čiste  $\text{HNO}_3$  mora biti jednaka i u dobijenom rastvoru pa se izračunava:

$$m(\text{HNO}_3) = M (\text{HNO}_3) \cdot n(\text{HNO}_3) \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

Za broj molova  $\text{HNO}_3$  možemo napisati:

$$n (\text{HNO}_3) = c_2 \cdot V_2 \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

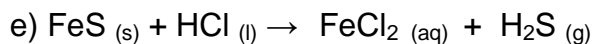
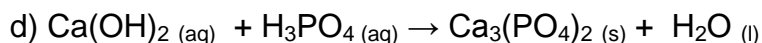
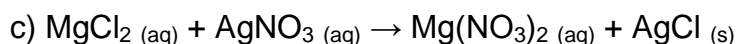
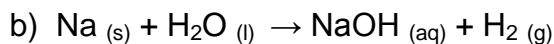
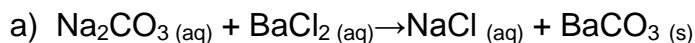
Uvrštavanjem ovih jednačina u jednačinu za  $V_1$  dobijamo:

$$V_1 = M (\text{HNO}_3) \cdot c_2 \cdot V_2 / \rho_1 \cdot \omega_1 \dots\dots\dots (2 \text{ poena})$$

$$V_1 = 63 \text{ g/mol} \cdot 0.01 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0.1 \text{ dm}^3 / 1050 \text{ g/dm}^3 \cdot 0,10 = 0.0006 \text{ dm}^3.$$

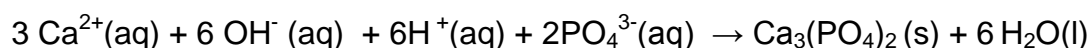
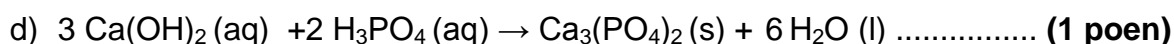
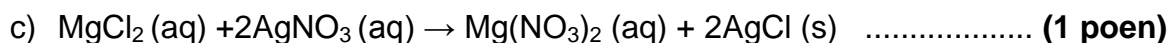
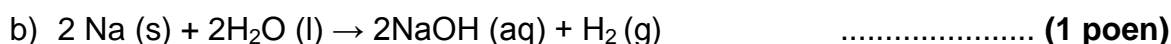
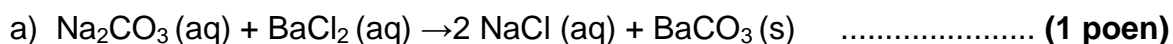
Potrebno je odpipetirati  $6.0 \text{ cm}^3$  nitratne kiseline ( $\omega_1 = 10 \%$ ), staviti u odmjernu tikvicu i dopuniti vodom do zapremine  $100 \text{ cm}^3$ . ..... (3 poena)

**7.** Napisati stehiometrijske koeficijente u navedenim reakcijama i prikazati te reakcije jednačinama i u jonskom obliku:

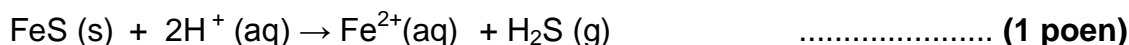
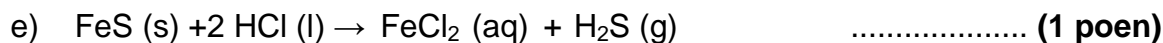


(10)

**Rješenje:**



..... (1 poen)



**8.** Izračunati ukupan broj atoma u smjesi koja je nastala miješanjem 0.4 mol cinka i 0.5 mol sumpora? (10)

**Rješenje:**

Ukupan broj atoma (N) jednak je zbiru svih atoma cinka i sumpora u smjesi:

$N = N(\text{Zn}) + N(\text{S})$  ..... (1 poen)

$$N(\text{Zn}) = N_A \cdot n(\text{Zn}) \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

$$N(\text{S}) = N_A \cdot n(\text{S}) \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

Uvrštavanjem u prethodnu jednačinu dobija se:

$$N = N_A \cdot n(\text{Zn}) + N_A \cdot n(\text{S}) = N_A (n(\text{Zn}) + n(\text{S})) \dots\dots\dots (2 \text{ poena})$$

$$N = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \cdot (0,4 \text{ mol} + 0,5 \text{ mol}) = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \cdot 0,9 \text{ mol} = 5,4 \cdot 10^{23} \dots\dots\dots (4 \text{ poena})$$

Smješa cinka i sumpora ima ukupno  $5,4 \cdot 10^{23}$  atoma  $\dots\dots\dots (1 \text{ poen})$

**9.** U kom nizu su navedene formule jakih elektrolita:

- a)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- b)  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;
- c)  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- d)  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ?

(10)

**Rješenje:**

c)

**10.** Koliko iznose koncentracije jona Li, Ca i Cl (izražene u mmol/dm<sup>3</sup>), ukoliko 100 cm<sup>3</sup> rastvora sadrži 585 mg LiCl i 190 mg CaCl<sub>2</sub>? Disocijacija je potpuna.

$$A_r(\text{Li})=6.9; A_r(\text{Ca})=40.0; A_r(\text{Cl})=35.5. \dots\dots\dots (10)$$

**Rješenje:**



$$m(\text{LiCl}) = 585 \text{ mg}; \quad n(\text{LiCl}) = m / M_r(\text{LiCl}) = 585 / 42.4 = 13.79 \text{ mmola} \dots\dots (1 \text{ poen})$$

$$m(\text{CaCl}_2) = 190 \text{ mg}; \quad n(\text{CaCl}_2) = m / M_r(\text{CaCl}_2) = 190 / 111 = 1.71 \text{ mmola} \dots\dots (1 \text{ poen})$$

$$c(\text{LiCl}) = n / V = 13.79 \text{ mmol} / 0,1 \text{ dm}^3 = 137.9 \text{ mmol/dm}^3 \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

$$c(\text{CaCl}_2) = n / V = 1.71 \text{ mmol} / 0,1 \text{ dm}^3 = 17.1 \text{ mmol/dm}^3 \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

$$c(\text{Li}^+) = c(\text{LiCl}) = 137.9 \text{ mmol/dm}^3 \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

$$c(\text{Ca}^{2+}) = c(\text{CaCl}_2) = 17.1 \text{ mmol/dm}^3 \dots\dots\dots (1 \text{ poen})$$

$$c(\text{Cl}^-) = c(\text{LiCl}) + 2c(\text{CaCl}_2) = 137.9 + 2 \cdot 17.1 = 172.1 \text{ mmol/dm}^3 \quad \dots\dots\dots \textbf{(3 poena)}$$

