

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

**OLIMPIJADA ZNANJA 2025.**

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

- 1.** Gasovite supstance se čuvaju u metalnim bocama pod povišenim pritiskom jer se istom uzorku gasa povišenjem pritiska smanjuje (*zaokruži slovo ispred tačnog odgovora*):
- a) masa      b) gustina      c) zapremina      d) ništa od navedenog

**Rješenje:**

Tačan odgovor je: c) zapreminu

*Napomena: Ukoliko je zaokružen tačan odgovor i neki od odgovora koji nijesu tačni zadatak se neće bodovati.*

Ukupno: 5 bodova

- 2.** a) Hemijskim simbolima i formulama predstavi:

molekul kiseonika	_____	atom sumpora	_____
molekul amonijaka	_____	hloridni jon	_____
gvožđe(II)-jon	_____	molekul ugljenik(IV)-oksida	_____
jon aluminijuma	_____	molekul bijelog fosfora	_____
atom azota	_____	bakar(II)-jon	_____
bromidni jon	_____	molekul joda	_____

- b) Koje čestice navedene u zadatku a) imaju veći broj elektrona nego protona?

**Rješenje:**

a)

molekul kiseonika	O <sub>2</sub>	atom sumpora	S
molekul amonijaka	NH <sub>3</sub>	hloridni jon	Cl <sup>-</sup>

gvožđe(II)-jon	$\text{Fe}^{2+}$	molekul ugljenik(IV)-oksida	$\text{CO}_2$
jon aluminijuma	$\text{Al}^{3+}$	molekul bijelog fosfora	$\text{P}_4$
atom azota	$\text{N}$	bakar(II)-jon	$\text{Cu}^{2+}$
bromidni jon	$\text{Br}^-$	molekul joda	$\text{I}_2$

(6)

b)  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Cl}^-$

(2)

Ukupno: 8 bodova

**3.** Zaokružiti slovo ispred procesa kod kojeg dolazi i do fizičke i do hemijske promjene:

- a) zagrijavanje destilovane vode;
- b) priprema čaja sa šećerom;
- c) cijedenje limuna;
- d) rastvaranje šumeće tablete.

**Rješenje:**

Tačan odgovor je: d) rastvaranje šumeće tablete

*Napomena: Ukoliko je zaokružen tačan odgovor i neki od odgovora koji nijesu tačni zadatak se neće bodovati.*

Ukupno: 5 bodova

**4.** Uporediti navedene hemijske vrste prema zadatim veličinama koristeći znakove: <, > ili =.

**Rješenje:**

		<, > ili =	
Masa atoma	Cu	<	Zn
Broj elektrona	$\text{Na}^+$	=	$\text{O}^{2-}$
Broj protona	$\text{SO}_4^{2-}$	>	$\text{Ag}^+$
Broj neutrona	$^{15}\text{N}$	=	$^{16}\text{O}$

*Napomena: Svaki tačan odgovor po 2 boda.*

Ukupno: 8 bodova

**5.** Organizam učenika osnovne škole sadrži prosječno 70 % vode. Koliko kilograma vode sadrži organizam učenika koji ima tjelesnu masu 50 kg?

**Rješenje:**

$$100 : 70 = 50 \text{ kg} : x$$

$$X = 35 \text{ kg}$$

Ukupno: 5 bodova

- 6.** Ako je atomski odnos u jedinjenju azota i kiseonika 2:5, koji je maseni odnos azota i kiseonika u navedenom jedinjenju?

**Rješenje:**

atomski odnos

N : O

2 : 5

maseni odnos

N : O

$14 \cdot 2 : 16 \cdot 5$  (3)

28 : 80/4

7 : 20 (2)

Ukupno: 5 bodova

- 7.** Element koji se nalazi u 17. grupi (VIIA) Periodnog sistema elemenata (PSE) i koristi se kao dezinfekciono sredstvo gradi jonsko jedinjenje sa jednim od sledećih elemenata (*zaokružiti slovo ispred tačnog odgovora*):

- a) element iz 2. periode PSE, plemeniti gas;
- b) element iz 3. periode PSE, metal sa jednim valentnim elektronom;
- c) element iz 3. periode PSE, nemetal i vrlo nereaktivan;
- d) element iz 3. periode PSE, nalazi se u istoj grupi kao kiseonik;
- e) element iz 2. periode PSE, veoma reaktivan halogen.

**Rješenje:**

Element iz 17. grupe koji se koristi za dezinfekciju je hlor, gradi jonska jedinjenja sa metalima koji lako otpuštaju elektrone.

Tačan odgovor je: b) element iz 3. periode PSE, metal sa jednim valentnim elektronom

*Napomena: Ukoliko je zaokružen tačan odgovor i neki od odgovora koji nijesu tačni zadatak se neće bodovati.*

Ukupno: 5 bodova

**8.** U kom od navedenih jedinjenja postoji samo polarna kovalentna veza (*zaokružiti slovo ispred tačnog odgovora*):

- a) voda;
- b) kalcijum-hlorid;
- c) kalcijum-sulfat;
- d) amonijum-nitrat;
- e) sumpor?

**Rješenje:**

Tačan odgovor je: a) voda

*Napomena: Ukoliko je zaokružen tačan odgovor i neki od odgovora koji nijesu tačni zadatak se neće bodovati*

Ukupno: 5 bodova

**9.** Maseni udio elemenata u nekom jedinjenju može se izračunati iz (*zaokružiti slovo ispred tačne tvrdnje*):

- a) poznate mase jedinjenja;
- b) poznatih hemijskih osobina;
- c) poznate hemijske formule;
- d) položaja elementa u Periodnom sistemu elemenata.

**Rješenje:**

Tačan odgovor je: c) poznate hemijske formule

*Napomena: Ukoliko je zaokružen tačan odgovor i neki od odgovora koji nijesu tačni zadatak se neće bodovati*

Ukupno: 5 bodova

**10.** Koliko je grama hlora reagovalo sa rastvorom kalijum-jodida, ako je u toj reakciji nastalo 25.4 g joda?

**Rješenje:**



$$\text{Mr}(\text{Cl}_2) = 70.9 \quad \text{Mr}(\text{I}_2) = 253.8 \quad (2)$$

$$m(\text{Cl}_2) : m(\text{I}_2) = 70.9 : 253.8 \quad (2)$$

$$m(\text{Cl}_2) = \frac{m(\text{I}_2) \cdot 70.9}{253.8}$$

$$m(\text{Cl}_2) = 7.09 \text{ g}$$

(2)

Ukupno: 8 bodova

- 11.** U apoteci se priprema rastvor gorke soli (magnezijum-sulfat) koji sadrži 10 % rastvorene soli. Farmaceutski tehničar je iz boce uzeo 40 g ovog rastvora i dodao mu 60 g vode, kako bi pripremio razblaženiji rastvor koji se može koristiti za pripremu kupke. Izračunati procenat magnezijum-sulfata u novom, razblaženom rastvoru.

**Rješenje:**

$$\omega_1 = 10 \%$$

$$m_{r1} = 40 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 60 \text{ g}$$

$$m_{r2} = m_{r1} + m(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ g}$$

Dodatkom vode se mijenja koncentracija rastvora, masa (količina) magnezijum-sulfata ostaje nepromijenjena.

$$\omega_1 = \frac{m(\text{MgSO}_4)}{m_{r1}}$$

$$m(\text{MgSO}_4) = 0.1 \cdot 40 \text{ g} = 4 \text{ g}$$

$$\omega_2 = \frac{m(\text{MgSO}_4)}{m_{r2}} = \frac{4 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 0.04 = 4 \%$$

Ukupno: 8 bodova

- 12.** a) Prirodne vode rastvaraju ugljenik(IV)-oksid iz vazduha i postaju blago kisele. Kada takva voda prolazi kroz zemljište koje sadrži krečnjak dolazi do hemijske reakcije u kojoj nastaje kiselica kalcijuma. Na taj način, prirodna voda postaje tvrda voda. Napisati hemijsku jednačinu koja prikazuje opisani proces.

b) Jedan od načina izražavanja tvrdoće vode je: mg jona kalcijuma po litru. Klasifikacija vode po tvrdoći je:

- < 60 mg/L meka voda;
- 60-120 mg/L umjereno tvrda voda;
- 120-180 mg/L tvrda voda;
- > 180 mg/L jako tvrda voda.

Ako uzorak vode zapremine 500 mL sadrži 0.486 g kisele soli kalcijuma (dobijene u reakciji napisanoj u zadatku pod a)) odrediti kojoj kategoriji tvrdoće pripada ispitivana voda.

**Rješenje:**



b)  $\text{Mr}(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 162$

$$162 \text{ g} : 40 \text{ g} = 0.486 \text{ g} : x$$

$$x = 0.12 \text{ g Ca}^{2+} \quad (2)$$

$$500 \text{ mL} : 0.12 \text{ g Ca}^{2+} = 1000 \text{ mL} : x$$

$$x = 0.24 \text{ g Ca}^{2+}/\text{L} \quad (2)$$

$$x = 240 \text{ mg Ca}^{2+}/\text{L} \quad (1)$$

Voda koja je analizirana spada u kategoriju jako tvrdih voda (2)

Ukupno: 12 bodova

**13.** Koliko se kilograma stakla, sastava: 13 %  $\text{Na}_2\text{O}$ , 11.7 %  $\text{CaO}$  i 75.3 %  $\text{SiO}_2$ , može dobiti stapanjem 376.5 kg  $\text{SiO}_2$  sa potrebnom količinom oksida natrijuma i kalcijuma?

**Rješenje:**

$$100 \text{ kg stakla} : 75.3 \text{ kg SiO}_2 = x \text{ kg stakla} : 376.5 \text{ kg SiO}_2 \quad (4)$$

$$x = \frac{100 \text{ kg} \cdot 376.5 \text{ kg}}{75.3 \text{ kg}}$$

$$x = 500 \text{ kg stakla} \quad (2)$$

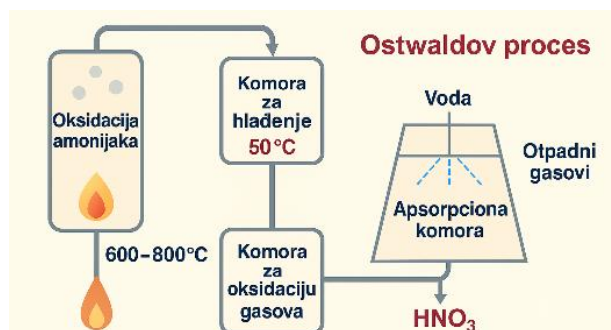
Ukupno: 6 bodova

**14.** Azotna (nitratna) kiselina se može dobiti katalitičkom oksidacijom amonijaka (Ostwald-ov proces). Pojednostavljen postupak je prikazan na slici 1 i može se predstaviti kroz tri faze:

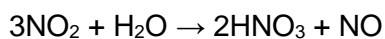
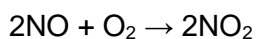
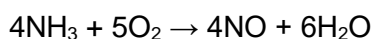
- I. Amonijak sagorijeva na visokoj temperaturi;
- II. Dobijeni gas se hladi i dalje oksiduje;
- III. Oksid azota dobijen u II fazi se apsorbira u vodi.

Uz pomoć slike 1 napisati tri osnovne hemijske jednačine koje odgovaraju opisanim fazama.

(Pomoć: U reakcijama učestvuju oksidi azota kod kojih su valence atoma azota parni brojevi, a jedan od njih ulazi i u sastav otpadnih gasova ovog procesa).



**Rješenje:**



Ukupno: 9 bodova

**15.** U 100 g čipsa se nalazi 1.5 g kuhinjske soli. Ivan je usitnio 30 g čipsa i prelio ga sa 100 mL destilovane vode. Tako dobijeni rastvor je profiltrirao. Filtratu je dodao nekoliko kapi rastvora supstance X, koja je so nitratne kiseline. Uočio je pojavu bijelog taloga.

- Hemijskom formulom prikazati hloridni jon. \_\_\_\_\_
- Napisati hemijsku formulu jedinjenja X. \_\_\_\_\_
- Napisati hemijski naziv bijelog taloga. \_\_\_\_\_
- Jednačinom hemijske reakcije prikazati nastajanje bijelog taloga.

**Rješenje:**

- $\text{Cl}^-$  (1)
- $\text{AgNO}_3$  (1)
- Srebro-hlorid (1)
- $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$  (3)

*Napomena: Priznaće se ukoliko je napisana tačna jednačina u jonskom obliku.*

Ukupno: 6 bodova