

МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ  
РЕПУБЛИЧКИ ЦЕНТАР ЗА ТАЛЕНТЕ БЕОГРАД И СИСТЕМ РЕГИОНАЛНИХ ЦЕНТАРА  
СРБИЈЕ

*Задаци за Регионално такмичење из хемије, даровитих ученика средњих школа Србије,  
школске 2013/2014. године  
11. мај 2014.*

**I разред**

1. а) Које од наведених електронских конфигурација нису могуће:

$1p^3, 3p^6, 2p^4, 3p^7$

- б) Колико неспарених електрона садрже следећи атоми:

$_{33}\text{As}$

$_{24}\text{Cr}$

$_{80}\text{Hg}$

- в) Структура валентног нивоа атома елемента је  $3d^5 4s^1$ . Одредити редни број елемента.

2. Навести који елемент има већи афинитет према електрону:

а) флуор или јод

б) силицијум или хлор

в) фосфор или сумпор

3. а) Који од наведених молекула има највећи диполни моменат:

$\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$

б) Поређати халогеноводоничне киселине према порасту њихове поларности.

4. Заокружити који од наведених парова молекула могу образовати водоничне везе.

- $\text{HCOOH}$  и  $\text{HCOOH}$
- $\text{HF}$  и  $\text{HF}$
- $\text{H}_2\text{Te}$  и  $\text{H}_2\text{Te}$
- $\text{NH}_3$  и  $\text{NH}_3$
- $\text{PH}_3$  и  $\text{PH}_3$

5. Помоћу Луисових симбола и формула приказати следеће молекуле/јоне:

- $\text{SO}_3$
- Сулфатни анјон

6. Израчунати колико је година потребно да би се пребројали молекули воде у 1 граму воде. Узети да је брзина бројања један молекул у секунди и да година има 365 дана.  $A_r(H)=1$ ,  $A_r(O)=16$
7. Колико се пута повећава брзина хемијске реакције  $2A + B = A_2B$ , ако се концентрација компоненте А повећа 2 пута, а концентрација компоненте Б смањи два пута?
8. Израчунати константу равнотеже реакције  $Cl_2 (g) = 2 Cl (g)$ , ако је полазна концентрација  $Cl_2$  била  $0.04 \text{ mol/dm}^3$ , а током реакције се 5% молекулског хлора разложило на атоме.
9. Израчунати колико грама  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  треба растворити у води да би се добило 400 грама 4.2% раствора.  $A_r(Fe)=56$ ,  $A_r(S)=32$ ,  $A_r(O)=16$ ,  $A_r(H)=1$

10. Одредити моларну масу неке дво киселе базе ако 0.514 грама чистог узорка те базе неутралише 30 cm<sup>3</sup> раствора неке једнобазне киселине концентрације 0.2 mol/dm<sup>3</sup>.

11. Смеша калцијум-оксида и калцијум-карбоната при жарењу губи 20 мас. %. Израчунати колико масених процената калцијум-карбоната, а колико масених процената калцијум-оксида садржи ова смеша. Ar(Ca)=40, Ar(C)=12, Ar(O)=16

12. Навести оксидационе бројеве хрома у следећим једињењима:

- K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>
- Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- Fe(CrO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>
- K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

13. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини и навести која супстанца је оксидационо, а која редукционо средство:



14. Каталитичком оксидацијом амонијака настају азот(II)-оксид и вода. Написати и изједначити једначину реакције.

15. Заокружити тачне тврдње.

- а) Калијум-перманганат се у киселој средини редукује до степена оксидације II.
- б) Оксидационо стање сумпора у угљеник-дисулфиду је -4.
- в) Водоник-пероксид је оксидационо средство.
- г) У присуству оксидационог средства водоник-пероксиду се оксидациони број повећа и настаје елементарни кисеоник.

Прегледао: \_\_\_\_\_

Укупно поена: \_\_\_\_\_

---

Задатке је припремио/ла: Љубица Анђелковић, истраживач-сарадник, ИХТМ-Центар за хемију  
Рецензент: др Александар Николић, виши научни сарадник, Универзитет у Београду Хемијски факултет

**Свим такмичарима желимо успешан рад!**

## Решења задатака за I разред

1.

а) Које од наведених електронских конфигурација нису могуће:

$1p^3$ ,  $3p^6$ ,  $2p^4$ ,  $3p^7$

**2\*0.5 поена**

б) Колико неспарених електрона садрже следећи атоми:

$_{33}\text{As}$  **3**

$_{24}\text{Cr}$  **6**

$_{80}\text{Hg}$  **0**

**3\*1 поен**

в) Структура валентног нивоа атома елемента је  $3d^5 4s^1$ . Одредити редни број елемента.

**24**

**1 поен**

2. Навести који елемент има већи афинитет према електрону:

а) **флуор** или јод

б) силицијум или **хлор**

в) фосфор или **сумпор**

**3\*2 поена**

3.

а) Који од наведених молекула има највећи диполни моменат:

$\text{H}_2\text{O}$   $\text{H}_2\text{S}$   $\text{H}_2\text{Se}$

**2 поена**

б) Поређати халогеноводоничне киселине према порасту њихове поларности.

$\text{HI}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$

**2 поена**

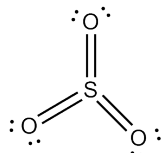
4. Заокружити који од наведених парова молекула могу образовати водоничне везе.

- **НСООН и НСООН**
- **HF и HF**
- $\text{H}_2\text{Te}$  и  $\text{H}_2\text{Te}$
- **$\text{NH}_3$  и  $\text{NH}_3$**
- $\text{PH}_3$  и  $\text{PH}_3$

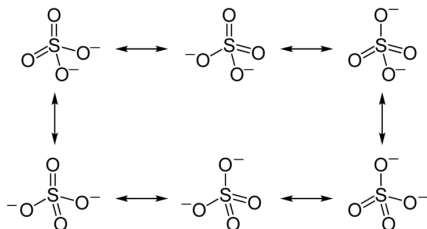
**3 поена**

5. Помоћу Луисових симбола и формула приказати следеће молекуле/јоне:

- $\text{SO}_3$



- Сулфатни анјон



**2\*2 поена**

6. Израчунати колико је година потребно да би се пребројали молекули воде у 1 граму воде. Узети да је брзина бројања један молекул у секунди и да година има 365 дана.  $A_r(\text{H})=1$ ,  $A_r(\text{O})=16$

**$1.07 \cdot 10^{15}$  година**

**2 поена**

7. Колико се пута повећава брзина хемијске реакције  $2\text{A} + \text{B} = \text{A}_2\text{B}$ , ако се концентрација компоненте А повећа 2 пута, а концентрација компоненте Б смањи два пута?

**Два пута.**

**2 поена**

8. Израчунати константу равнотеже реакције  $\text{Cl}_2 (\text{g}) = 2 \text{Cl} (\text{g})$ , ако је полазна концентрација  $\text{Cl}_2$  била  $0.04 \text{ mol/dm}^3$ , а током реакције се 5% молекулског хлора разложило на атоме.

**$1.05 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$**

**2 поена**

9. Израчунати колико грама  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  треба растворити у води да би се добило 400 грама 4.2% раствора.  $\text{Ar}(\text{Fe})=56$ ,  $\text{Ar}(\text{S})=32$ ,  $\text{Ar}(\text{O})=16$ ,  $\text{Ar}(\text{H})=1$

**30.75 грама**

**3 поена**

10. Одредити моларну масу неке дво киселе базе ако 0.514 грама чистог узорка те базе неутралише  $30 \text{ cm}^3$  раствора неке једнобазне киселине концентрације  $0.2 \text{ mol/dm}^3$ .

**$171 \text{ g/mol}$**

**3 поена**

11. Смеша калцијум-оксида и калцијум-карбоната при жарењу губи 20 мас. %. Израчунати колико масених процената калцијум-карбоната, а колико масених процената калцијум-оксида садржи ова смеша.  $\text{Ar}(\text{Ca})=40$ ,  $\text{Ar}(\text{C})=12$ ,  $\text{Ar}(\text{O})=16$

**45.5 % калцијум-карбоната**

**54.5 % калцијум-оксида**

**2 поена**

12. Навести оксидационе бројеве хрома у следећим једињењима:

- $\text{K}_2\text{CrO}_4$  +6
- $\text{Cr}_2\text{O}_3$  +3
- $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$  +3
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  +6

**4\*1 поен**



13. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини и навести која супстанца је оксидационо, а која редукционо средство:



**$\text{HNO}_2$  је редукционо, а  $\text{KMnO}_4$  оксидационо средство.  $2 \cdot 0.5$  поена**

14. Каталитичком оксидацијом амонијака настају азот(II)-оксид и вода. Написати и изједначити једначину реакције.



15. Заокружити тачне тврдње.

**а) Калијум-перманганат се у киселој средини редукује до степена оксидације II.**

**б) Оксидационо стање сумпора у угљеник-дисулфиду је -4.**

**в) Водоник-пероксид је оксидационо средство.**

**г) У присуству оксидационог средства водоник-пероксиду се оксидациони број повећа и настаје елементарни кисеоник.  $3$  поена**