

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.*

II разред

1. Одредити оксидациони број водоника у следећим молекулима/јонима.

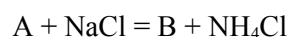
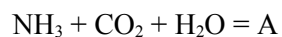
- NH_3
- CaH_2
- HF_2^-
- BH_4^-
- NH_4^+

2. Како се мења јачина база у низу LiOH - CsOH ? Објаснити.

3. Навести формуле следећих једињења:

- Баријум-хлорат
- Манганова киселина
- Бакар(II)-хидроксикарбонат
- Амонијум-дихромат
- Натријум-силикат

4. За свако слово (A, B и C) у хемијским једначинама навести одговарајуће једињење.



Израчунати утрошак сировина за производњу 1 тоне једињења C, и то: запремину раствора NaCl који у 1 dm³ садржи 300 грама NaCl; запремину NH₃ и CO₂ (изражену у кубним метрима при нормалним условима). Узети да се само 2/3 натријум-хлорида преводи у једињење C, а угљен-диоксид који настаје при жарењу једињења B без губитка се враћа у процес.

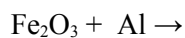
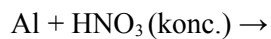
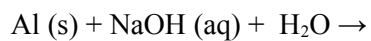
5. Које од наведених једињења има амфотерни карактер:

- SO₂
- CO₂
- Be(OH)₂
- SnO
- Na₂O
- Pb(OH)₂

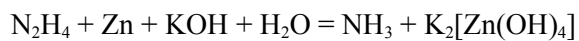
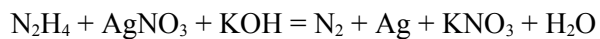
Заокружити тачан одговор.

6. а) Написати хемијске једначине реакција цинк-оксида у киселој и базној средини.

б) Довршити и изједначити могуће хемијске реакције:



7. Одредити коефицијенте у следећим оксидо-редукционим једначинама:



8. Написати једначине реакција помоћу којих могу да се одиграју следеће промене:

- $\text{NH}_3 \rightarrow \text{HNO}_3$
- $\text{Cu}_2\text{S} \rightarrow \text{Cu}$

9. Израчунати pH раствора амонијака концентрације 0.2 mol/dm^3 . Константа дисоцијације амонијака је $1.8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$. (Смањење концентрације амонијака услед дисоцијације се може занемарити)

10. Са којима ће од наведених супстанци реаговати хлороводонична киселина: N_2O_5 , CaO , Zn(OH)_2 , AgNO_3 , H_2SO_4 . Написати хемијске реакције једначина.

11. Који од наведених хидроксида могу да образују базне соли? Заокружити.

- Cu(OH)_2
- Ca(OH)_2
- LiOH
- Al(OH)_3
- KOH

12. Узорак $\text{CrF}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ масе 4.34 грама губи жарењем 50 мас. %. Израчунати формулу кристалохидрата. $\text{Ar}(\text{Cr})=52$, $\text{Ar}(\text{F})=19$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

13. Колика запремина 8% раствора натријум-хидроксида густине 1.09 g/cm^3 је потребна за потпуну неутрализацију 100 cm^3 раствора сумпорне киселине, ако се из 10 cm^3 тог раствора сумпорне киселине по додатку вишка баријум-хлорида добија 0.233 грама талога.

14. Написати следеће реакције у молекулском облику:

- Калцијум-силикат и флуороводонична киселина
- Водоник-сулфид и натријум-сулфит
- Калијум-супероксид и вода

15. Неки елемент А гради двоатомски молекул A_2 који има 1,60 пута више електрона од стабилног моноатомског јона тог елемента. Који је атомски број тог елемента?

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 II разред

1. Одредити оксидациони број водоника у следећим молекулима/јонима.

- NH_3 +1
- CaH_2 -1
- HF_2^- +1
- BH_4^- -1
- NH_4^+ +1

5*0.5 поена

2. Како се мења јачина база у низу LiOH - CsOH ? Објаснити.

Расте.

0.5 поена

Са порастом полупречника металног јона слаби привлачна интеракција између јона алкалног метала и хидроксилног јона, па је дисоцијација олакшана.

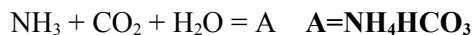
1 поен

3. Навести формуле следећих једињења:

- Баријум-хлорат $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$
- Манганова киселина H_2MnO_4
- Бакар(II)-хидроксикарбонат $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
- Амонијум-дихромат $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- Натријум-силикат Na_2SiO_3

5*1 поен

4. За свако слово (А, В и С) у хемијским једначинама навести одговарајуће једињење.



3*1 поен

Израчунати утрошак сировина за производњу 1 тоне једињења С, и то: запремину раствора NaCl који у 1 dm^3 садржи 300 грама NaCl ; запремину NH_3 и CO_2 (изражену у кубним метрима при

нормалним условима). Узети да се само $\frac{2}{3}$ натријум-хлорида преводи у једињење С, а угљен-диоксид који настаје при жарењу једињења В без губитка се враћа у процес.

5.5 m³ раствора натријум-хлорида, 422.6 m³ NH₃ и 211.3 m³ CO₂ 2 поена

5. Које од наведених једињења има амфотерни карактер:

- SO₂
- CO₂
- Be(OH)₂
- SnO
- Na₂O
- Pb(OH)₂

Заокружити тачан одговор.

1 поен

6.

а) Написати хемијске једначине реакција цинк-оксида у киселој и базној средини.

У киселој средини: $\text{ZnO} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

У базној средини: $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ 2*2 поена

б) Довршити и изједначити могуће хемијске реакције:

$2\text{Al}(\text{s}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}^+(\text{aq}) + 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2(\text{g})$ 2 поена

$\text{Al} + \text{HNO}_3(\text{конс.}) \rightarrow \text{нема реакције}$ 2 поена

$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ 1 поен

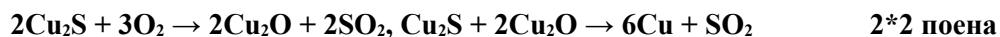
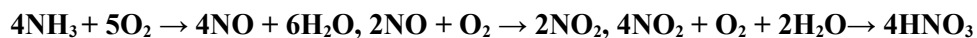
7. Одредити коефицијенте у следећим оксидо-редукционим једначинама:

$\text{N}_2\text{H}_4 + 4\text{AgNO}_3 + 4\text{KOH} = \text{N}_2 + 4\text{Ag} + 4\text{KNO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$

$\text{N}_2\text{H}_4 + \text{Zn} + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_3 + \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 2*2 поена

8. Написати једначине реакција помоћу којих могу да се одиграју следеће промене:

- $\text{NH}_3 \rightarrow \text{HNO}_3$
- $\text{Cu}_2\text{S} \rightarrow \text{Cu}$

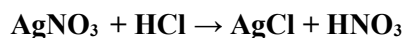
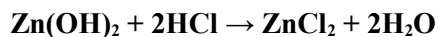
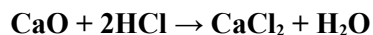


9. Израчунати pH раствора амонијака концентрације 0.2 mol/dm^3 . Константа дисоцијације амонијака је $1.8*10^{-5} \text{ mol/dm}^3$. (Смањење концентрације амонијака услед дисоцијације се може занемарити)

11.27

2 поена

10. Са којима ће од наведених супстанци реаговати хлороводонична киселина: N_2O_5 , CaO , Zn(OH)_2 , AgNO_3 , H_2SO_4 . Написати хемијске реакције једначина.



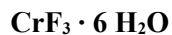
3*1 поен

11. Који од наведених хидроксида могу да образују базне соли? Заокружити.

- Cu(OH)_2
- Ca(OH)_2
- LiOH
- Al(OH)_3
- KOH

1 поен

12. Узорак $\text{CrF}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ масе 4.34 грама губи жарењем 50 мас. %. Израчунати формулу кристалохидрата. $\text{Ar}(\text{Cr})=52$, $\text{Ar}(\text{F})=19$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$



2 поена

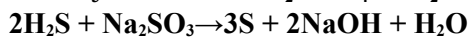
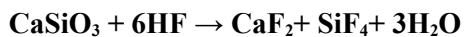
13. Колика запремина 8% раствора натријум-хидроксида густине 1.09 g/cm^3 је потребна за потпуну неутрализацију 100 cm^3 раствора сумпорне киселине, ако се из 10 cm^3 тог раствора сумпорне киселине по додатку вишка баријум-хлорида добија 0.233 грама талога.

9.17 cm^3

2 поена

14. Написати следеће реакције у молекулском облику:

- Калцијум-силикат и флуороводонична киселина
- Водоник-сулфид и натријум-сулфит
- Калијум-супероксид и вода



3*2 поена

15. Неки елемент А гради двоатомски молекул A_2 који има 1,60 пута више електрона од стабилног моноатомског јона тог елемента. Који је атомски број тог елемента?

8

2 поена