

Министарство просвете и спорта Републике Србије  
Српско хемијско друштво

Међуокружно такмичење из хемије  
10. мај 2003.

Тест за II разред средње школе

---

Име и презиме

---

Место и школа

---

Разред

Не отварајте добијени материјал док Вам се не каже да то учините. Радите пажљиво! У прилогу се налази чиста хартија на којој треба да рачунате. Означите своја рачунања на хартији редним бројем задатка да би комисија могла да прати ваш рад.

**РЕЗУЛТАТЕ ОБАВЕЗНО УПИШИТЕ У МЕСТА КОЈА СУ ЗА ТО ПРЕДВИЂЕНА КОД СВАКОГ ЗАДАТКА!**

Заокружене вредности које треба употребити код решавања задатака:

Релативне атомске масе: H=1; Li=7; B=11; C=12; N=14; O=16; F=19; Na=23; Mg=24; Al=27; Si=28; P=31; S=32; Cl=35,5; K=39; Ca=40; Cr=52; Mn=55; Fe=56; Co=59; Cu=64; Zn=65; As=75; Br=80; Rb=85; Sr=88; Mo=96; Ag=108; Cd=112; Sn=119; I=127; Cs=133; Ba=137; Hg=201; Pb=207; Ra=226; U=238

Нормални услови: температура = 0<sup>0</sup>C; притисак 101,3 kPa.  
Молска запремина: 22,4 dm<sup>3</sup>/mol при нормалним условима.  
Авогадров број: 6x10<sup>23</sup>  
Универзална гасна константа: 8,314 J/K mol  
Фарадејева константа: 96500 C  
Планкова константа: 6,62 x 10<sup>-34</sup> J s

**ВРЕМЕ ИЗРАДЕ ТЕСТА ЈЕ 150 МИНУТА**

1. Нека четвороатомска честица, јако распрострањена у природи, састављена од две врсте атома, има укупно 30 протона, 30 неутрона и 32 електрона (од тога 24 валентна). Написати структурну формулу те честице.

2. Диполни моманат  $\text{BF}_3$  је 0. Предвидите геометрију овог молекула.

- а) правилна тространа пирамида
- б) правилан троугао
- в) линеарна
- г) деформисана тространа пирамида
- д) у облику слова Т.

3. На некој температури константа дисоцијације бромоводоника на елементе у њиховом најстабилнијем стању износи 4. Све компоненте система су у гасовитом стању. Колико % првобитно присутног бромоводоника дисосује на овој температури?

$$\frac{\quad}{\text{(цео број)}} \%$$

4. Смеса истих маса цинка и калцијум-карбоната обрађена је вишком раствора хлороводоничне киселине. Израчунати густину добијене смесе гасова при нормалним условима.

$$\rho = \frac{\quad}{\text{(2 дец.)}} \text{ g/dm}^3$$

5. Употреба катализатора код повратне реакције утиче на (заокружите тачан одговор/тачне одговоре):

- а) брзину директне реакције
- б) брзину повратне реакције
- в) константу брзине директне реакције
- г) енергију активације повратне реакције
- д) енталпију директне реакције
- ђ) константу равнотеже

6. Од 300 g сировог калијум-нитрата направљен је раствор засићен на  $100^\circ\text{C}$ . Хлађењем овог раствора до  $20^\circ\text{C}$  искристалисало је 255 g чистог калијум-нитрата. Израчунати % нечистоћа у сировом узорку. ( $R_{100^\circ\text{C}} = 246 \text{ g/100 g H}_2\text{O}$ ;  $R_{20^\circ\text{C}} = 31,7 \text{ g/100 g H}_2\text{O}$ )

$$\frac{\quad}{\text{(1 дец.)}} \%$$

7. У сваку од три чаше са чесменском водом уроњен је по један гвоздени ексер тако да горњи део вири из воде. У прву чашу (А) уроњен је на исти начин и бакарни ексер и повезан жицом са гвозденим. У другу чашу (Б) уроњен је на исти начин цинков ексер и повезан жицом са гвозденим, а у трећу (В) није уроњено ништа више. У којој чаши ће гвоздени ексер најмање кородирати?

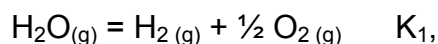
8. У гасометру изнад воде налази се  $0.0074 \text{ m}^3$  кисеоника на температури  $23^\circ\text{C}$  и притиску од  $104,1 \text{ kPa}$ . Притисак засићене водене паре на  $23^\circ\text{C}$  износи  $2,8 \text{ kPa}$ . Коју ће запремину заузимати кисеоник који се налази у гасометру при нормалним условима?

$$\frac{\quad}{(1 \text{ дец.})} \text{ dm}^3$$

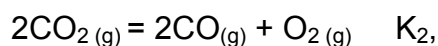
9. Колика запремина  $8 \%$  раствора натријум-хидроксида густине  $\rho = 1,09 \text{ g/cm}^3$  је потребна за потпуну неутрализацију  $100 \text{ cm}^3$  раствора сумпорне киселине, ако се из  $10 \text{ cm}^3$  тог раствора сумпорне киселине по додатку вишка баријум-хлорида добија  $0,233 \text{ g}$  талога.

$$V = \frac{\quad}{(2 \text{ дец.})} \text{ cm}^3$$

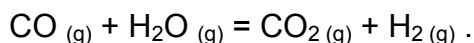
10. Ако је константа равнотеже за реакцију



а за реакцију



напишите израз за константу равнотеже,  $K_3$ , реакције:



$$K_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

11. Колики рН има пуферски раствор добијен мешањем  $1 \text{ mol NaH}_2\text{PO}_4$  и  $0,5 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4$ , ако су константе дисоцијације фосфорне киселине:

$$K_1 = 7,52 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3, K_2 = 6,31 \times 10^{-8} \text{ mol/dm}^3, K_3 = 1,26 \times 10^{-12} \text{ mol/dm}^3.$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \\ (1 \text{ дец.})$$

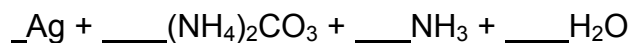
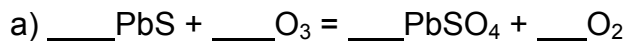
12. У четири епрувете налазе се  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_2$  и  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Супстанца у епрувети I боји плави лакмус црвено. Супстанца у епрувети II реагује са натријум-хидроксидом. Супстанца у епрувети III не мења боју ни плавог ни црвеног лакмуса, а супстанца у епрувети IV боји црвени лакмус плаво. Написати формуле једињења у епруветама I, II и IV.

I \_\_\_\_\_

II \_\_\_\_\_

IV \_\_\_\_\_

13. Средите коефицијенте у оксидо-редукционим реакцијама:



14. Помешано је 5,698 g једињења А са 200,0  $\text{cm}^3$  раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  концентрације 0,11  $\text{mol/dm}^3$ . Издвојио се талог, а раствор изнад талоба не проводи струју. Написати формулу једињења А.

\_\_\_\_\_

15. Помешано је 25,0  $\text{cm}^3$  раствора хлороводоничне киселине концентрације 0,025  $\text{mol/dm}^3$  са 78,3  $\text{cm}^3$  раствора бромоводоничне киселине концентрације 0,025  $\text{mol/dm}^3$ . У добијени раствор додата су 62,0  $\text{cm}^3$  раствора јодоводоничне киселине концентрације 0,025  $\text{mol/dm}^3$ . Одмерена су 4,0  $\text{cm}^3$  добијене смесе и разблажена до 100,0  $\text{cm}^3$ . Израчунати рН добијеног раствора.

pH= \_\_\_\_\_  
(1 дец.)

16. Израчунати концентрације сулфатног и водониковог јона у раствору сумпорне киселине концентрације  $1 \times 10^{-10} \text{ mol/dm}^3$ .

$$c(\text{SO}_4^{2-}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol/dm}^3$$

(цео број x експ.)

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol/dm}^3$$

(цео број x експ.)

17. Неки минерал садржи 23,3 % калцијума, 18,6 % сумпора, 20,9 % воде, а остатак до 100 % је кисеоник. Утврдити емпиријску формулу тог минерала.

\_\_\_\_\_

18. Које супстанце не могу да постоје једне поред других у воденом раствору (заокружити):

- 1)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{NaCl}$  и  $\text{KBr}$
- 3)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KCl}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  и  $\text{HCl}$
- 5)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{KHSO}_4$
- 6)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{KHSO}_4$

19. Израчунати осмотски притисак раствора који у  $1 \text{ cm}^3$  садржи  $1 \times 10^{18}$  молекула раствореног неелектролита на  $25^\circ\text{C}$ .

$$\pi = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$$

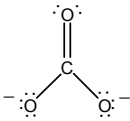
(1 дец. x експ.)

20. Израчунати масени удео воденог раствора натријум-хлорида чија је молалност  $1,00 \text{ mol/kg}$ .

$$\omega = \underline{\hspace{2cm}} \%$$

(2 дец.)

## Кључ за II разред

1.  3
2. б) 3
3. 80 % 3
4. 0,83 g/cm<sup>3</sup> 3
5. а), б), в), г) 3
6. 2,4 % 3
7. Б 3
8. 6,8 dm<sup>3</sup> 3
9. 9,17 cm<sup>3</sup> 3
10. K<sub>1</sub>K<sub>2</sub><sup>-1/2</sup> 3
11. 7,5 3
12. I NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 1  
 II NH<sub>4</sub>NO<sub>2</sub> 1  
 IV NaNO<sub>2</sub> 1
13.  $\underline{1}$  PbS +  $\underline{4}$  O<sub>3</sub> =  $\underline{1}$  PbSO<sub>4</sub> +  $\underline{4}$  O<sub>2</sub> 1,5  
 $\underline{1}$  HCOOH +  $\underline{2}$  [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]OH =  
 $\underline{2}$  Ag +  $\underline{1}$  (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> +  $\underline{2}$  NH<sub>3</sub> +  $\underline{1}$  H<sub>2</sub>O 1,5
14. Ba(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 3
15. 3,0 3
16. c (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) = 1x10<sup>-10</sup> mol/dm<sup>3</sup> 1,5  
 c (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>) = 1x10<sup>-7</sup> mol/dm<sup>3</sup> 1,5
17. CaSO<sub>4</sub> x 2H<sub>2</sub>O 3
18. 1, 3, 4, 6 3
19. 4,1 x 10<sup>3</sup> Pa 3
20. 5,53 % 3