

Министарство просвете Републике Србије  
Српско хемијско друштво

Републичко такмичење из хемије  
Суботица, 19.05.2007.

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; Ni=59; Cu=64; Zn=65; Ge=73; As=75; Br=80; Rb=85; Sr=88; Mo=96; Rh=103; Ag=108; Cd=112; Sn=119; Sb=122; I=127; Cs=133; Ba=137; Pt = 195; Hg=201; Pb=207; Bi=209; Ra=226; U=238

Нормални услови: температура = 0°C; притисак 101,3 kPa.

Молска запремина: 22,4 dm<sup>3</sup>/mol при нормалним условима.

Авогадров број: 6×10<sup>23</sup>

Универзална гасна константа: 8,314 J/K mol

Фарадејева константа: 96500 C

Планкова константа: 6,62 × 10<sup>-34</sup> J s

ВРЕМЕ ИЗРАДЕ ТЕСТА ЈЕ 150 МИНУТА

1. Нека глина има формулу  $[M^{2+}_{1-x}D^{3+}_x(OH)_2]A^{n-}_z \cdot mH_2O$

Чему је једнако  $z$ ?

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

2. Фреквенција којом осцилују атоми у двоатомским хемијским врстама, ако се оне посматрају као две куглице повезане опругом, може се представити изразом:

$$\nu = \frac{1}{2\pi} \left( \frac{k}{\mu} \right)^{1/2} \quad \text{где су,}$$

$k$ - константа силе која се може сматрати мером јачине опруге између куглица,

$\mu$ - редукована маса система те две куглице,  $m_1 m_2 / (m_1 + m_2)$ .

Ако је вибрациона фреквенција  $NO^-$  јона  $4,58 \times 10^{13}$  вибрација у секунди, колико (одабрати од понуђених вредности-  $2,43 \times 10^{13}$ ,  $3,50 \times 10^{13}$ ,  $4,58 \times 10^{13}$ ,  $5,62 \times 10^{13}$  или  $6,65 \times 10^{13} \text{ s}^{-1}$ ) ће износити фреквенција:  
а)  $NO^+$ , б)  $NO$ ?

а)  $\underline{\hspace{2cm}} \text{ s}^{-1}$

б)  $\underline{\hspace{2cm}} \text{ s}^{-1}$

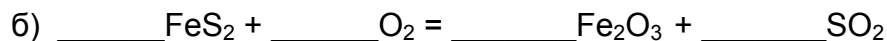
3. Одредите број  $\sigma$ - и  $\pi$ -веза у следећим честицама:

а)  $N_2O$                       број  $\sigma$ -веза  $\underline{\hspace{2cm}}$       број  $\pi$ -веза  $\underline{\hspace{2cm}}$

б)  $N_2$                         број  $\sigma$ -веза  $\underline{\hspace{2cm}}$       број  $\pi$ -веза  $\underline{\hspace{2cm}}$

в)  $NO_3^-$                     број  $\sigma$ -веза  $\underline{\hspace{2cm}}$       број  $\pi$ -веза  $\underline{\hspace{2cm}}$

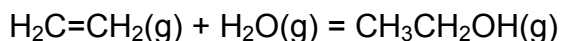
4. Средите коефицијенте у следећим оксидо-редукционим једначинама:



5. *A* и *B* су елементарне супстанце које су при нормалним условима гасови. Реагују међусобно уз експлозију и на  $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$  и граде супстанцу *B* која при растварању у води гради слабо кисео раствор. Тачка кључања супстанце *B* износи  $19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а густина према водонику њених пара варира од 10 до 60 у зависности од температуре (на вишим температурама је нижа). Написати емпиријску формулу супстанце *B*.

$B =$  \_\_\_\_\_

6. Израчунати  $\Delta_r H^{\circ}$  за реакцију хидратације етена:



ако су реакционе енталпије сагоревања етена и пара етанола редом:  $-1322,9$  и  $-1277,1\text{ kJ mol}^{-1}$ . При сагоревању вода се издваја у гасовитом стању.

$\Delta_r H^{\circ} =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ mol}^{-1}$   
(1 дец.)

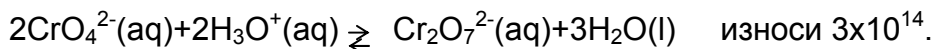
7. У ком молском односу треба помешати карбонате калцијума и магнезијума, тако да се при жарењу на  $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$  маса те смесе смањи на једну половину?

$n(\text{CaCO}_3) : n(\text{MgCO}_3) =$  \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

8. Одредите процентуалну заступљеност натријум-хидрогенкарбоната у смеси, ако загревањем  $2,50\text{ g}$  смеше, маса смеше се смањује за  $0,82\text{ g}$ . Остале компоненте не подлежу термалној деградацији.

\_\_\_\_\_ %  $\text{NaHCO}_3$   
(цео број)

9. Константа равнотеже реакције:



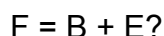
Одредите рН вредност раствора ако равнотежне концентрације јона  $\text{CrO}_4^{2-}$  и  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  износе  $0,10\text{ mol/dm}^3$ .

$\text{pH} =$  \_\_\_\_\_  
(1 дец.)

10. Имамо следеће равнотежне процесе у неком систему и њихове константе равнотеже:



Чему је једнака константа равнотеже за процес



$$K_4 = \frac{\quad}{(1 \text{ дец. х експ.})}$$

11. При растварању 6,714 g неког метала М у 25%-ној азотној киселини издвојило се 1500 cm<sup>3</sup> (н.у.) гасне смесе, која се састоји од азот(II)-оксида (φ (запремински проценат) = 39,0%, w (масени проценат) = 53,81%), азот(I)-оксида (φ = 21,0%) и још једне компоненте А. Идентификујте трећу компоненту гасне смеше А, као и метал М.

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

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

12. Безбојни гас А, чија је густина за 3,4 % мања од густине ваздуха, сагорео је у вишку кисеоника. Производи сагоревања су пропуштени кроз 10 % раствор натријум-хидроксида. При томе је добијена нека со Б у стехиометријској количини у односу на оба реактанта, а количина воде у раствору се није променила. Написати формуле гаса А и соли Б.

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

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

13. Одредите количинску концентрацију 40% раствора глицерола густине ρ=1,103g/cm<sup>3</sup> на 15°C.

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

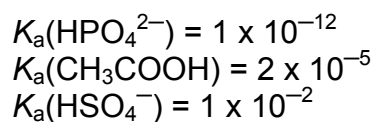
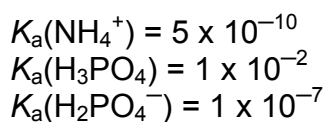
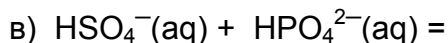
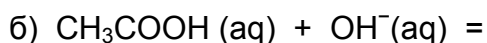
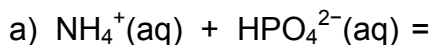
14. Каква је зависност електричне проводљивости раствора сумпорне киселине од масеног удела.

- а) Расте у целом опсегу од 0 до 100 %.
- б) Константна је у целом опсегу од 0 до 100 %.
- в) Најпре расте са порастом концентрације, а онда је константна
- г) Најпре расте са порастом концентрације, а затим опада.

15. Колико пута је већа концентрација хидроксилних јона у  $100 \text{ cm}^3$  раствора  $\text{Ca(OH)}_2$  pH 13, него у  $10 \text{ dm}^3$  раствора  $\text{Ca(OH)}_2$  pH 10.

\_\_\_\_\_ пута  
(1 дец. x експ.)

16. Допунити оне киселинско-базне реакције чија равнотежа је померена удесно и назначите оне чија равнотежа је померена улево:

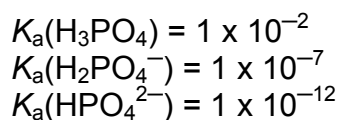


17. У  $100 \text{ cm}^3$  раствора  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  концентрације  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  додато је:

а)  $10 \text{ cm}^3$  раствора  $\text{H}_3\text{PO}_4$  концентрације  $0,1 \text{ mol/dm}^3$

б)  $10 \text{ cm}^3$  раствора  $\text{NaOH}$  концентрације  $0,1 \text{ mol/dm}^3$ .

Израчунати pH добијених раствора.



а) \_\_\_\_\_  
(2 дец.)

б) \_\_\_\_\_  
(2 дец.)

18. Топљењем 10,3 g метала А са калијум-хидрогенсулфатом добија се 33,4 g анхидроване стипсе тог метала, при чему се ослобађа и сумпор(IV)-оксид. Идентификовати метал А и написати једначину те хемијске реакције.

A= \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

19. Један мол честица  $X^{2-}$  садржи  $1,08 \times 10^{25}$  електрона. Ако један мол истих честица садржи  $9,60 \times 10^{24}$  неутрона, одредите масени број елемента X.

\_\_\_\_\_

20. На линији испод сваког исказа упиши ДА ако је исказ тачан, или НЕ ако није.

а) Број катјона у јонским једињењима увек је једнак броју анјона.

\_\_\_\_\_

б) Укупан број електрона у јонском једињењу увек је једнак укупном броју протона.

\_\_\_\_\_

в) Број електрона у јону увек је већи од броја протона.

\_\_\_\_\_

# Ključ za II razred

1. x/n 3
2. a)  $6,65 \times 10^{13}$  1,5  
b)  $5,62 \times 10^{13}$  1,5
3. a) 2,2 1  
b) 1,2 1  
v) 3,1 1
4. a)  $\underline{1} \text{ B}_2\text{H}_6 + \underline{6} \text{ Br}_2 + \underline{6} \text{ H}_2\text{O} = \underline{2} \text{ H}_3\text{BO}_3 + \underline{12} \text{ HBr}$  1,5  
b)  $\underline{4} \text{ FeS}_2 + \underline{11} \text{ O}_2 = \underline{2} \text{ Fe}_2\text{O}_3 + \underline{8} \text{ SO}_2$  1,5
5. HF 3
6. -45,8 3
7.  $n(\text{CaCO}_3) : n(\text{MgCO}_3) = 1:3$  3
8. 89% 3
9. 6,7 3
10.  $2,0 \times 10^{-5}$  3
11. A=  $\text{H}_2$  1,5  
M= Mn 1,5
12. A= CO 1,5  
B=  $\text{NaHCO}_3$  1,5
13. 4,80 3
14. g) 3
15.  $1 \times 10^3$  3
16. a) ulevo 1  
b)  $\text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{aq})$  1  
v)  $\text{SO}_4^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{PO}_4^- (\text{aq})$  1
17. a) 3,00 1,5  
b) 6,05 1,5
18. a) Rh 1,5  
 $2\text{Rh} + 12 \text{ KHSO}_4 = 2\text{KRh}(\text{SO}_4)_2 + 5\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  1,5

|     |       |   |
|-----|-------|---|
| 19. | 32    | 3 |
| 20. | a) NE | 1 |
|     | b) DA | 1 |
|     | v) NE | 1 |