

Министарство просвете и спорта Републике Србије  
Српско хемијско друштво

Републичко такмичење из хемије  
21.05.2005.

Тест за III и IV 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; Bi=209; 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: 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

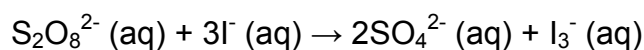
**ВРЕМЕ ИЗРАДЕ ТЕСТА ЈЕ 150 МИНУТА**

1. Деловањем воде на 1,00 g неког чврстог оксида А настаје 1,49 g киселине Б. Оксид је потпуно изреаговао. Наведена киселина је чврста супстанца. За потпуну неутрализацију 0,149 g те киселине потребно је  $36,34 \text{ cm}^3$  раствора натријум-хидроксида концентрације  $0,100 \text{ mol/dm}^3$ . Написати молекулске формуле оксида А и киселине Б.

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

Б= \_\_\_\_\_

2. Која од наведених једнакости је тачна за наведену реакцију?



а)

$$\frac{\Delta [\text{I}^-]}{\Delta t} = - \frac{\Delta [\text{I}_3^-]}{\Delta t}$$

г)

$$3 \left\{ \frac{\Delta [\text{I}^-]}{\Delta t} \right\} = \frac{\Delta [\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]}{\Delta t}$$

б)

$$-3 \left\{ \frac{\Delta [\text{I}^-]}{\Delta t} \right\} = \left\{ \frac{\Delta [\text{I}_3^-]}{\Delta t} \right\}$$

д)

$$-\frac{1}{3} \left\{ \frac{\Delta [\text{I}^-]}{\Delta t} \right\} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{\Delta [\text{SO}_4^{2-}]}{\Delta t} \right\}$$

в)

$$-3 \left\{ \frac{\Delta [\text{I}^-]}{\Delta t} \right\} = 2 \left\{ \frac{\Delta [\text{SO}_4^{2-}]}{\Delta t} \right\}$$

3. Реакција разлагања  $\text{PCl}_5 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$  има константу равнотеже 0,245 на  $300^\circ\text{C}$ . Шта се дешава у посуди у којој су концентрације сва три гаса  $0,30 \text{ mol/dm}^3$ .

- а) концентрација  $\text{PCl}_5$  расте а концентрације  $\text{PCl}_3$  и  $\text{Cl}_2$  опадају  
 б) концентрације  $\text{PCl}_5$  и  $\text{Cl}_2$  расту а концентрација  $\text{PCl}_3$  опада  
 в) концентрације  $\text{PCl}_3$  и  $\text{Cl}_2$  расту а концентрација  $\text{PCl}_5$  опада  
 д) концентрације  $\text{PCl}_3$  и  $\text{PCl}_5$  расту а концентрација  $\text{Cl}_2$  опада  
 е) смеша остаје у стању равнотеже

4. Концентрација засићеног раствора водоник-сулфида је  $0,1 \text{ mol/dm}^3$ .

Колика је концентрација  $\text{S}^{2-}$  јона у засићеном раствору на pH 2,0?

$K_{a1}=1,0 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a2}=1,3 \times 10^{-13}$

\_\_\_\_\_  $\text{mol/dm}^3$

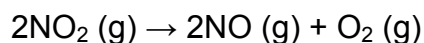
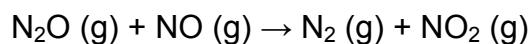
(1 дец. x експ.)

5. Узорак млевеног меса масе 2,000 g разложен је концентрованом сумпорном киселином у присуству катализатора тако да је целокупан азот преведен у амонијум јон. У раствор се дода натријум-хидроксид у вишку и ослобођени амонијак предестилује у  $50,00 \text{ cm}^3$  раствора хлороводоничне киселине концентрације  $0,6700 \text{ mol/dm}^3$ . За неутрализацију вишка киселине потребно је  $30,10 \text{ cm}^3$  раствора натријум-хидроксида концентрације  $0,6520 \text{ mol/dm}^3$ . Одредите проценат азота у месу.

\_\_\_\_\_ %

(2 дец.)

6. Доле су приказани кораци у реакцији катализованог разлагања азот(I) – оксида. Идентификујте катализатор.

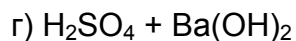
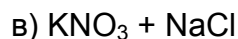
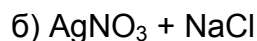
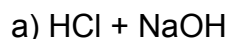


\_\_\_\_\_

7. Сулфид неког метала се при жарењу на ваздуху квантитативно преводи у оксид. Том приликом маса се не мења. Када се добијени оксид раствори у хлороводоничној киселини и третира вишком водоник-сулфида квантитативно се таложи сулфид чија маса је за 20% већа од масе оксида. Који метал је у питању?

\_\_\_\_\_

8. Помешане су једнаке запремине раствора концентрација  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  наведених супстанци. Који пар супстанци ће дати најмању електричну проводљивост.



9. Колика је максимална запремина  $\text{CO}_2$  на  $25^\circ\text{C}$  и притиску од  $101,3 \text{ kPa}$  коју може да веже  $100 \text{ cm}^3$  раствора натријум-хидроксида концентрације  $1 \text{ mol/dm}^3$ .

\_\_\_\_\_  $\text{dm}^3$

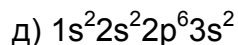
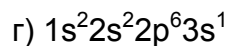
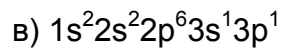
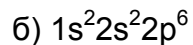
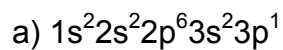
(2 дец.)

10. Гасовита смеша  $\text{NO}_2$  и  $\text{N}_2\text{O}_4$  је у равнотежи. Ако је концентрација  $\text{N}_2\text{O}_4$   $3,5 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$  колика је концентрација  $\text{NO}_2$ ? Константа равнотеже је 170 за реакцију  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ .

\_\_\_\_\_  $\text{mol/dm}^3$

(1 дец. x експ.)

11. Заокружити електронску конфигурацију побуђеног стања атома магнезијума (атомски број 12):



12. Колико kWh електричне енергије је потребно за добијање 1 kg алуминијума из истопљене смесе која садржи  $Al^{3+}$  ако је напон 2,5 V.

\_\_\_\_\_ kWh

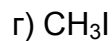
(1 дец.)

13. Колико грама NaCl треба растворити у 100 g 14% NaCl да би се добио раствор масеног удела 18%?

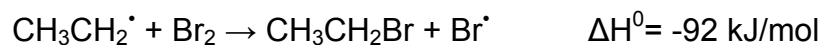
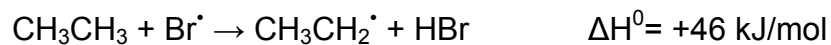
\_\_\_\_\_ g

(2 дец.)

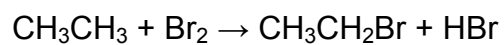
14. Која од наведених супстанци има највишу тачку топљења:



15. При бромовању етана стандардне енталпије појединих реакционих корака су:



Колика је  $\Delta H^0$  за реакцију бромовања етана:

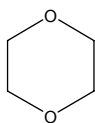


$$\Delta H^0 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ/mol}$$

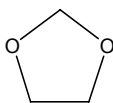
(цео број)

16. Заокружити формулу/формуле ацетала:

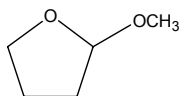
1)



2)



3)



4)  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{OCH}_3$

5)  $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CCH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CH}$

17. Једињење А формуле  $C_7H_{14}O$  нема хирални центар. Реагује са хидроксил-амином а не реагује са Фелинговим реагенсом. У реакцији са  $LiAlH_4$  даје производ Б који не садржи хиралан центар. Једињење Б са концентрованом  $H_2SO_4$  даје производ који нема ни оптичке ни геометријске изомере. Написати структурну формулу једињења А.

---

18. Заокружити погрешан назив/погрешне називе.

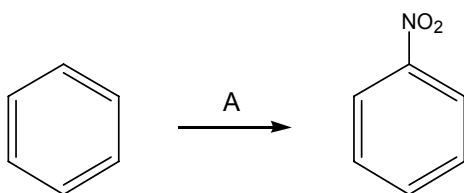
- 1) 2-етил-хексан
- 2) 1-диметил-циклохексан
- 3) 2-метил-циклохексен
- 4) 1-фенил-етанал
- 5) етокси-етан

19. Супстанца А има формулу  $C_6H_8$ . 8 г супстанце А реагује са  $4,48 dm^3$  (н. у.) водоника. Кад 8 г супстанце А реагује са 16 г брома настаје само један производ, не рачунајући оптичке изомере. Написати структурну формулу једињења А.

---

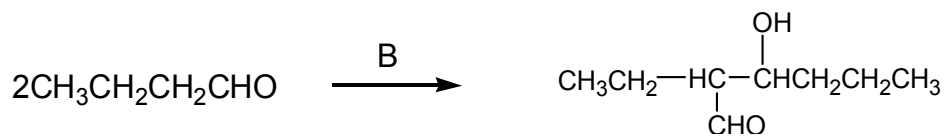
20. Допунити следеће reakcije (unesite reaktante kako je naznachen):

a)



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

b)



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

b)

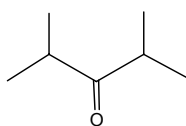


C = \_\_\_\_\_

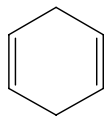


## Кључ за III разред

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 1.  | A = P <sub>4</sub> O <sub>6</sub> или P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>    | 1,5 |
|     | B = H <sub>2</sub> PHO <sub>3</sub> или H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> | 1,5 |
| 2.  | д)   | 3   |
| 3.  | а)   | 3   |
| 4.  | 1,3 x 10 <sup>-17</sup>  | 3   |
| 5.  | 9,72%  | 3   |
| 6.  | NO   | 3   |
| 7.  | Cu   | 3   |
| 8.  | г)   | 3   |
| 9.  | 2,45 dm <sup>3</sup>   | 3   |
| 10. | 4,5 x 10 <sup>-3</sup>   | 3   |
| 11. | в)   | 3   |
| 12. | 7,5 kWh  | 3   |
| 13. | 4,88 g   | 3   |
| 14. | в)   | 3   |
| 15. | ΔH <sup>0</sup> = -46 kJ/mol   | 3   |
| 16. | 2, 3, 4  | 3   |
| 17. |  | 3   |



- |     |            |   |
|-----|------------|---|
| 18. | 1, 2, 3, 4 | 3 |
| 19. |            | 3 |



- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 20. | а) A = HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                  | 1 |
|     | б) B = OH <sup>-</sup> (NaOH или KOH)                                     | 1 |
|     | в) C = (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> X (X је халоген) | 1 |