

Министарство просвете и спорта Републике Србије
Српско хемијско друштво

Међуокружно такмичење из хемије
31.03.2007.

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

Нормални услови: температура = 0⁰C; притисак 101,3 kPa.

Молска запремина: 22,4 dm³/mol при нормалним условима.

Авогадров број: 6×10²³

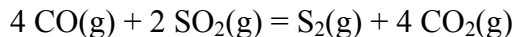
Универзална гасна константа: 8,314 J/K mol

Фарадејева константа: 96500 C

Планкова константа: 6,62 × 10⁻³⁴ J s

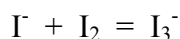
ВРЕМЕ ИЗРАДЕ ТЕСТА ЈЕ 150 МИНУТА

1. $\Delta_r H^\circ$ реакције представљене хемијском једначином



може се израчунати уколико је познато (заокружити тачне наводе):

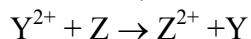
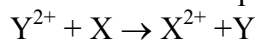
- а) стандардне енталпије настајања свих учесника реакције
 - б) стандардне енталпије настајања свих учесника реакције сем $\Delta_r H^\circ(\text{S}_2\text{(g)})$, јер је стандардна промена енталпије елементарних супстанци једнака нули
 - в) активациону енергију реакције
 - г) енергије дисоцијације свих ковалентних веза у молекулима учесника реакције.
2. Растворљивост јода у води износи $0,00134 \text{ mol dm}^{-3}$. Растворљивост јода у раствору калијум-јодида концентрације $0,007 \text{ mol dm}^{-3}$ износи $0,00480 \text{ mol dm}^{-3}$. Израчунати растворљивост јода у раствору калијум-јодида концентрације $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$. У раствору се успоставља равнотежа



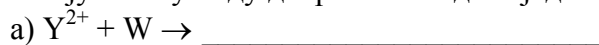
_____ mol dm^{-3}
(4 дец.)

3. У реакцији растопа германијум(IV)-оксида и литијум-оксида настаје само један производ са 32,82 % (масених) кисеоника. Написати емпиријску формулу производа реакције.

4. X, Y, Z и W су метали чија се реактивност може представити на следећи начин:



Имајући то у виду довршите следеће једначине:



5. Дате су вредности прве, друге, треће и четврте енергије јонизације четири елемента у низу из друге периоде Периодног система елемената. Заокружите слово испред оног низа података који који одговара елементу чија је електронска конфигурација $1s^2 2s^2 2p^3$.

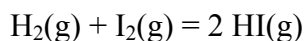
Елемент	Енергија јонизације (eV)			
	$E_{i,1}$	$E_{i,2}$	$E_{i,3}$	$E_{i,4}$
A	8,3	25,1	37,9	259,3
B	11,3	24,4	47,9	64,5
B	14,5	29,6	47,4	77,5
Г	13,6	35,1	54,9	77,4

6. Одредите наелектрисање јона неког елемента ако један мол јона садржи $7,8 \times 10^{24}$ протона и 6×10^{24} електрона.

7. Смеша калијум-хлорида и калијум-бромида масе 3,595g загревана је са хлором, тако да је у смеши целокупан калијум-бромид прешао у калијум-хлорид. Укупна маса калијум-хлорида после реакције износила је 3,129 g. Одредите процентуалну заступљеност калијум-бромида у смеши.

_____ %
(1 дец.)

8. Константа равнотеже за реакцију



износи 60,0.

Колико мола јода треба увести у реактор запремине $2,00 \text{ dm}^3$ у којем се налази $1,00 \text{ mol}$ водоника, да би у равнотежи било $0,500 \text{ mol}$ јодоводоника.

$n =$ _____ mol
(3 дец.)

9. Амонијум-нитрат се експлозивно разлаже на $\text{N}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ и $\text{O}_2(\text{g})$. Ако експлодира 8 kg амонијум-нитрата, која количина топлоте се ослободи (при константном притиску и стандардним условима).

$$\Delta_f H^\circ (\text{NH}_4\text{NO}_3) = -365,6 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\circ (\text{H}_2\text{O}) = -241,8 \text{ kJ/mol}$$

_____ kJ
(2 дец. x експ.)

10. Колико грама $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ треба растворити у 1 dm^3 воде да би се добио раствор MgSO_4 молалности 1 mol kg^{-1} .

$$m = \frac{\quad}{\text{(цео број)}} \text{ g}$$

11. Нека нормална со А растворљива је у води и раствор реагује кисело. Кад се њеном воденом раствору дода хлорна вода и хлороформ настаје супстанца В која боји хлороформски слој љубичасто, а водени мрко. Супстанца В лако сублимује. Кад се супстанци А дода водени раствор натријум-хидроксида, издваја се гас С, оштрог мириса, растворљив у води. Написати формуле супстанци А, В и С.

A = _____

B = _____

C = _____

12. Повежите наведене формуле супстанци са одговарајућим вредностима дужина О–О веза: O_2 , BaO_2 , $[\text{O}_2]^+[\text{PtF}_6]^-$, KO_2 .

Супстанца	Дужина О–О везе, nm
	0,11227
	0,12107
	0,128
	0,149

13. Раствор сулфата неког метала подвргнут је електролизи. Обе електроде су од истог метала. После пропуштања 144 C наелектрисања концентрација раствора се није променила, али се маса електрода променила за $47,8 \text{ mg}$. Од ког метала су биле електроде.

14. Израчунати pH у раствору добијеном кад се 2,00 g натријум-хидроксида дода у 1,00 dm³

- а. воде
- б. раствора у којем су концентрације сирћетне киселине и натријум-ацетата по 0,100 mol/dm³. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2,0 \times 10^{-5}$.

Занемарити промене запремине.

а) $\text{pH} = \frac{\quad}{\quad}$
(1 дец.)

б) $\text{pH} = \frac{\quad}{\quad}$
(1 дец.)

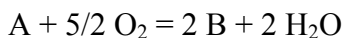
15. У реакцији хлоровања алкана реактивност водоника везаног за терцијарни угљеников атом је 5,1 пута већа од реактивности водоника везаног за примарни угљеников атом, а 1,3 пута већа од реактивности водоника везаног за секундарни угљеников атом. Израчунати релативне количине производа насталих при хлоровању 3-етилпентана.

3-етил-1-хлорпентан $\frac{\quad}{\quad}$ %
(1 дец.)

3-етил-2-хлорпентан $\frac{\quad}{\quad}$ %
(1 дец.)

3-етил-3-хлорпентан $\frac{\quad}{\quad}$ %
(1 дец.)

16. Идентификујте једињења А и В (напишите структурне формуле) из реакције представљене једначином:



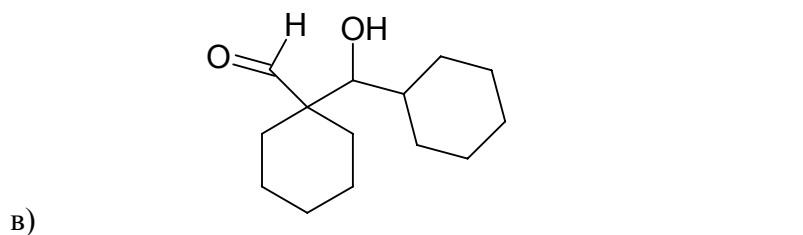
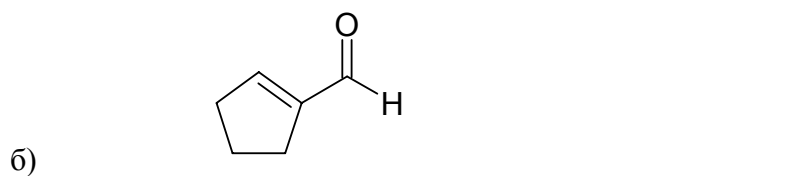
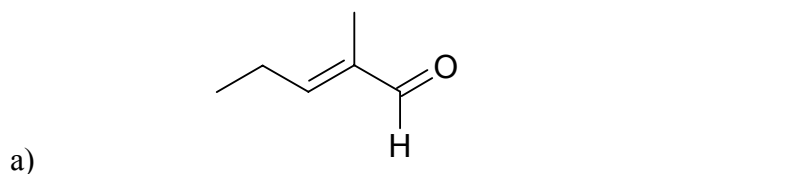
ако важи да је $M_r(\text{A}) = M_r(\text{B})$ (вредности су заокружене на цели број).

A = _____

B = _____

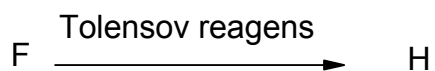
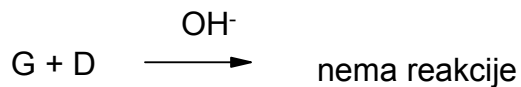
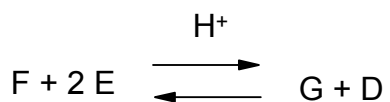
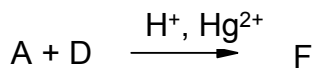
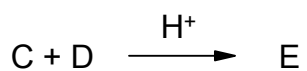
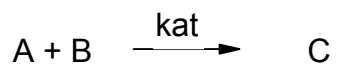
17. У реакцији алдолне адиције база је:
- а. Реагенс и троши се у реакцији
- б. Реагенс и не троши се у реакцији
- в. Катализатор и троши се у реакцији
- г. Катализатор и не троши се у реакцији.

18. Koja jedinjenja u reakciji aldolne adicije/kонденzacije daju sledeće proizvode:



19. Neko jedinjenje A koje koje sadrži C, H i O nije hirarno. U reakciji sa LiAlH_4 daje proizvod koji ima jedan hiralni centar. Jedinjenje A u reakciji sa metil-magnezijum-jodidom, kao i sa propil-magnezijum-bromidom, daje proizvode koji nemaју hiralne centre. Napisati strukturu jedinjenja A.

20. Идентификујте једињења А, С, D, E, F и G (написати формуле).



A = _____

C = _____

D = _____

E = _____


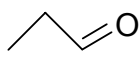

F = _____

G = _____

Међуокружно такмичење из хемије 2007.
Кључ решења задатака за III и IV разред

	Поени
1. а, г	3
2. 0,0507	3
3. $\text{Li}_4\text{Ge}_5\text{O}_{12}$	3
4. а) $\text{Y} + \text{W}^{2+}$	1
б) нема реакције	1
ц) $\text{W} + \text{X}^{2+}$	1
5. В	3
6. 3+	3
7. 34,7	3
8. 0,256	3
9. $1,18 \times 10^4$	3
10. 281	3
11. А = NH_4I	1
В = I_2	1
С = NH_3	1
12.	3

Супстанца	Дужина О–О везе, nm
$[\text{O}_2]^+[\text{PtF}_6]^-$	0,11227
O_2	0,12107
KO_2	0,128
BaO_2	0,149

13. Cu	3
14. а) 12,7	1,5
б) 5,2	1,5
15. 3-етил-1-хлорпентан 24,0 %	1
3-етил-2-хлорпентан 62,4 %	1
3-етил-3-хлорпентан 13,6 %	1
16. А = CH_3CHO или 	1,5
В = CO_2	1,5
17. г	3
18. а) 	1
б) 	1

