

Министарство просвете Републике Србије
Српско хемијско друштво

Међуокружно такмичење из хемије
05.04.2008.

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 = 0°C; 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. У 100 g засићеног раствора NaCl додато је 100 g воде. Израчунајте масени удео NaCl у добијеном раствору. Растворљивост NaCl је 36 g у 100 g воде.

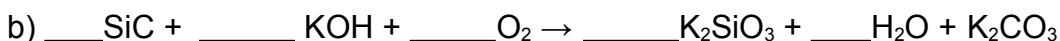
$$\omega \frac{\quad}{\quad} \% \\ \text{(цео број)}$$

2. При рендгенском снимању црева као контрастни агенс користи се у води нерастворна баријумова со чија суспензија се попије пре рендгенског снимања. Ако знамо да је рН желуца 1, а рН црева 8, која/које од баријумових соли може/могу да се употреби/употребе?

- а) $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
 - б) BaCO_3
 - в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
 - г) BaCl_2
 - д) BaSO_4
3. У неком пуферу је растворена монопротична киселина чија је константа киселости $6,6 \times 10^{-5}$. Концентрација киселине је $0,02 \text{ mol/dm}^3$, а степен дисоцијације 0,5%. Израчунати рН раствора.

$$\text{pH} = \frac{\quad}{\quad} \\ \text{(2 дец.)}$$

4. Средите следеће хемијске једначине:



5. На паковању сира стоји да садржи 45% масти у безводној материји, а 67% воде у безмасној материји. Колико посто масти садржи сир?

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

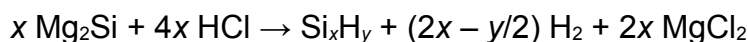
6. Ако се у 200 g воденог раствора натријум-хидрогенсулфата уз стално мешање дода 200 g воденог раствора натријум-карбоната, маса добијеног раствора износи 395,6 g. Ако се наведени раствори помешају обрнутим редоследом, под истим условима, добија се 397,8 g раствора. Израчунати масене уделе (у %) полазних раствора.

_____ % NaHSO₄
(2 дец.)

_____ % Na₂CO₃
(2 дец.)

7. Написати молекулске формуле три бинарна хидрида («бинарни хидрид» значи да поред водоника садржи још један елемент) који садрже 12,5% (масени проценти) водоника.

8. У реакцији магнезијум-силицида са разблаженом хлороводоничном киселином добија се смеша силана и водоника, према следећој једначини хемијске реакције:



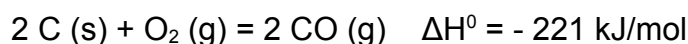
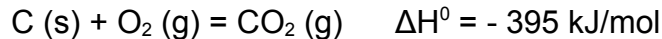
Од 10,20 g магнезијум-силицида добијено је: 1,62 g SiH₄, 1,22 g Si₂H₆, 0,69 g Si₃H₈, 0,38 g Si₄H₁₀ и 0,28 g Si₅H₁₂. Колика маса водоника се издвојила у овом експерименту?

_____ g
(2 дец.)

9. Коју запремину конц. HCl (37%, ρ=1,19 g/cm³) треба узети за добијање 200 cm³ раствора конц. 1 mol/dm³.

V= _____ cm³
(1 дец.)

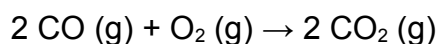
10. Топлоте реакција сагоревања угља до CO_2 и CO су:



Колико топлоте се ослобађа при сагоревању 100 dm^3 (н.у.) угљеник (II)-оксида?

_____ кЈ
(цео број)

11. Брзина реакције



изражена као промена концентрације CO_2 у јединици времена је у петом минуту у односу на први минут:

а) већа

б) мања

в) иста

г) већа уколико је присутан катализатор, а иста уколико није

д) мања уколико је присутан катализатор, а иста уколико није

12. Од два једињења типа H_2A , где је А елемент из друге периоде, једно је линеарно, а код другог је угао између веза 104° . Напишите формуле ова два једињења и назначите тип хибридизације атома А.

линеарно _____ хибридизација _____

нелинеарно _____ хибридизација _____

13. У посуди запремине $0,5 \text{ dm}^3$ помешано је $0,5 \text{ mol}$ водоника и $0,5 \text{ mol}$ азота и изведена је реакција синтезе амонијака. По успостављању равнотеже у посуди су била $0,02 \text{ mol}$ амонијака. Израчунати константу равнотеже за реакцију синтезе амонијака.

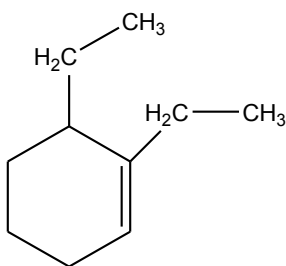
$K = \frac{\text{_____}}{\text{(2 дец. x експ)}}$

14. При растварању 10 g KNO_3 у 240 g воде температура раствора се смањила за $3,4\text{ }^\circ\text{C}$. Одредите енталпију растварања KNO_3 . Специфична топлота раствора износи $4,18\text{ kJ K}^{-1}\text{ kg}^{-1}$.

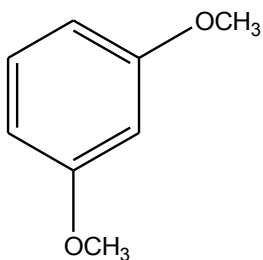
$$\Delta H^0 = \frac{\quad}{(1\text{ дец.})} \text{ kJ/mol}$$

15. Именовати следећа једињења:

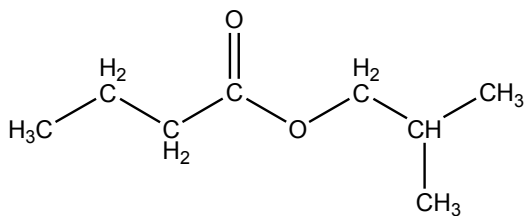
а)



б)



в)



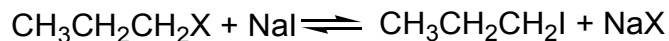
16. Нека течност А реагује са воденим раствором натријум–хидроксида дајући алкохол Б и нимало ни алкена ни соли карбоксилне киселине. У реакцији са воденим раствором сребро-нитрата из 1,00 g једињења А добија се 1,65 g талога, који се не раствара у амонијаку. Написати формуле једињења А и Б.

А= _____

Б= _____

17. Написати формуле свих алкохола формуле $C_7H_{14}O$ који садрже шесточлани прстен. Занемарити *cis-trans* изомерију! Који од њих су хирални?

18. Узимајући у обзир вредности растворљивости алкил- и натријум-халогенида, наведене у табели, одаберите оптимални растварач за добијање *n*-пропил-јодида из *n*-пропил-бромиди или *n*-пропил-хлорида у што је могуће већем приносу:



X= Cl или Br

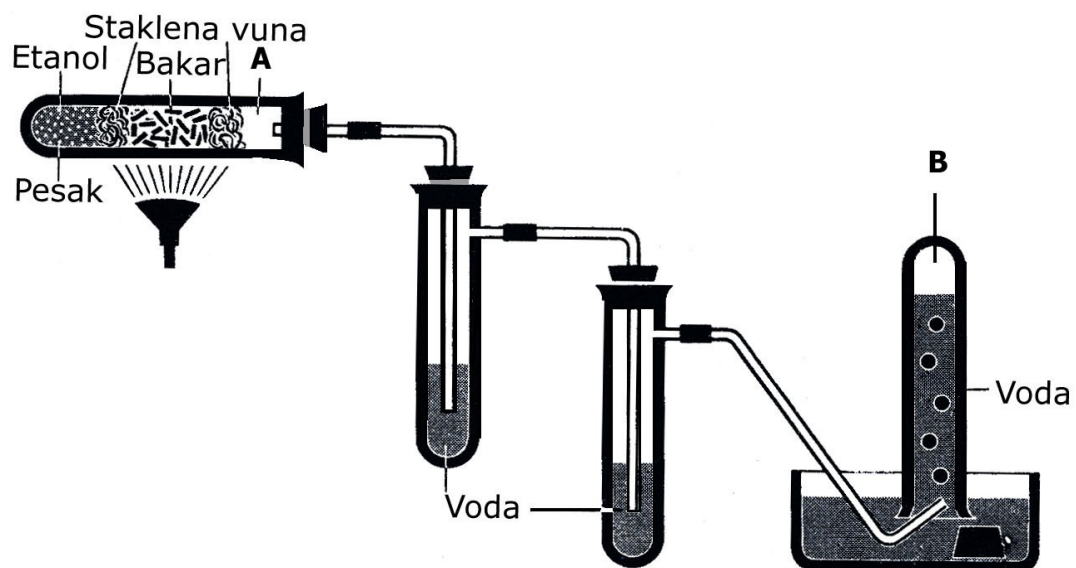
Растворљивост на 25 °C (g/100 cm ³ растварача)			
Једињење	ацетон	метанол	вода
NaI	28,00	77,7	184,00
NaBr	0,08	17,40	73,30
NaCl	4,2 x 10 ⁻⁵	1,41	26,00
CH ₃ CH ₂ CH ₂ Br	∞	∞	0,25
CH ₃ CH ₂ CH ₂ Cl	∞	∞	0,27
CH ₃ CH ₂ CH ₂ I	∞	∞	0,11

∞ - неограничено мешање

- а) ацетон
 б) метанол
 в) вода
 г) сва три растварача су једнако добра
19. Једињење А у реакцији са водом у присуству сумпорне киселине и жива (II) – сулфата даје ацетофенон. Једињење А реагује са амонијачним раствором сребро нитрата градећи талог. Написати формулу једињења А.

A= _____

20. Koji proizvodi reakcije se nalaze u prostorima A odnosno B aparature na slici?



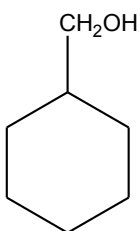
A: _____

B: _____

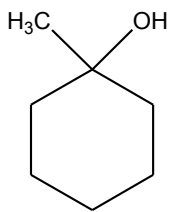
Ključ za III i IV razred

	poeni	
1.	13%	3
2.	d)	3
3.	1,88	3
4.	a) $3 \text{ K}_2\text{SiF}_6 + 4 \text{ Al} \rightarrow 3 \text{ Si} + 2 \text{ K}_3\text{AlF}_6 + 2 \text{ AlF}_3$	1,5
	b) $1 \text{ SiC} + 4 \text{ KOH} + 2 \text{ O}_2 \rightarrow 1 \text{ K}_2\text{SiO}_3 + 2 \text{ H}_2\text{O} + 1 \text{ K}_2\text{CO}_3$	1,5
5.	21%	3
6.	12,00% NaHSO_4	1,5
	7,95% Na_2CO_3	1,5
7.	LiH , N_2H_4 , SiH_4 , C_7H_{12} (tri od četiri)	3x1
8.	0,10 g	3
9.	16,6 cm^3	3
10.	1270 kJ	3
11.	b)	3
12.	BeH_2 sp	1,5
	H_2O sp^3	1,5
13.	$1,97 \times 10^{-3}$	3
14.	35,9 kJ/mol	3
15.	a) 1,6-dietilcikloheksen	1
	b) 1,3-dimetoksibenzen	1
	v) izobutil-butanoat ili izobutil-butirat ili 2-metilpropil-butanoat	1
16.	A = CH_3I	1,5
	B = CH_3OH	1,5

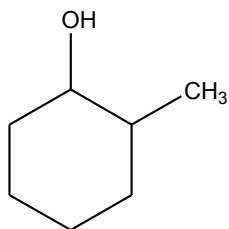
17.



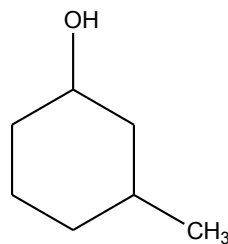
0,3



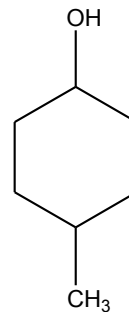
0,3



0,3

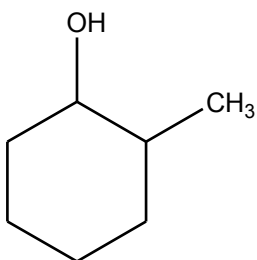


0,3

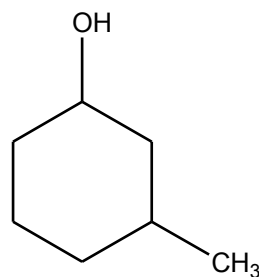


0,3

hiralni su:



0,75

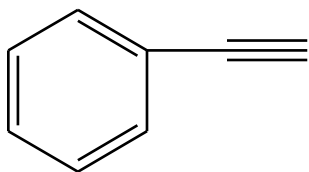


0,75

18. a)

3

19.



3

20. A: CH₃CHO, H₂
B: H₂

2x0,75
1,5