

Министарство просвете и спорта Републике Србије
Српско хемијско друштво

Међуокружно такмичење из хемије
1.04.2006

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°C; притисак 101,3 kPa.

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

Авогадров број: 6x10²³

Универзална гасна константа: 8,314 J/K mol

Фарадејева константа: 96500 C

Планкова константа: 6,62 x 10⁻³⁴ J s

ВРЕМЕ ИЗРАДЕ ТЕСТА ЈЕ 150 МИНУТА

1. Комад алуминијума масе 3,55 g унет је у 100 cm³ раствора једне живине соли Hg_x(NO₃)₂ (x = 1 или 2), чија је концентрација 0,5 mol/dm³. После окончања реакције, маса нерастворних супстанци износила је 17,65 g.

А) Колика је маса издвојене живе?

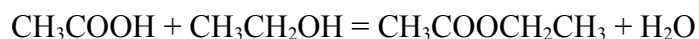
$$m = \frac{\quad}{(1 \text{ дец.})} \text{ g}$$

Б) Која живина со је у питању?

2. Ако киселост кише чији је рН 3,5 потиче од сумпорне киселине, колика маса сумпорне киселине падне на површину од 10 km², уколико је количина падавина 5,0 l/m².

$$m = \frac{\quad}{(1 \text{ дец. x експ.})} \text{ kg}$$

3. Константа равнотеже за реакцију



износи 4,00. Колико грама 96 % етанола треба помешати у неком растварачу у којем се растварају сви реактанти и производи са 120 g сирћетне киселине да би по успостављању равнотеже било добијено 120 g етил-ацетата.

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

4. Нека легура садржи 80 % олова и 20 % калаја. Олово и калај граде еутектичку смесу састава 36 % Pb и 64 % Sn.

а) Колико грама еутектичке смесе садржи 1 kg ове легуре?

б) Колика маса којег метала остаје несједињена?

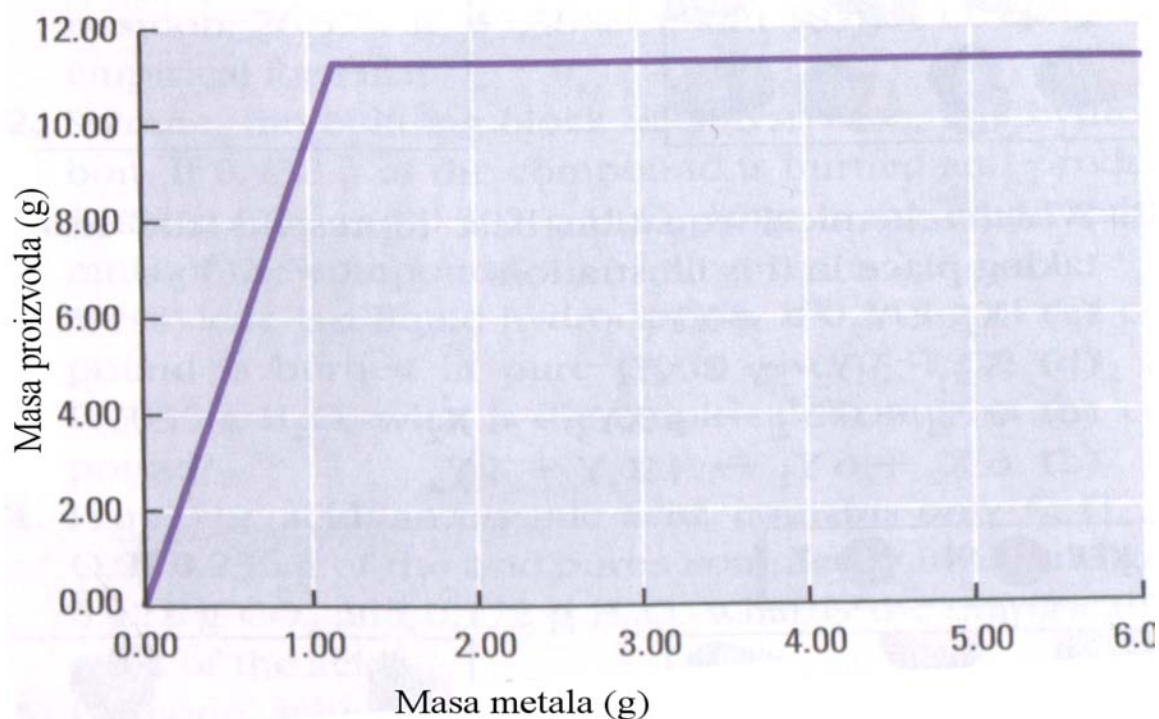
а) _____ g
(1 дец.)

б) _____ g _____
(1 дец.)

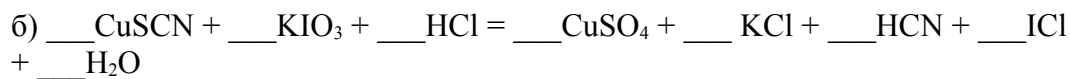
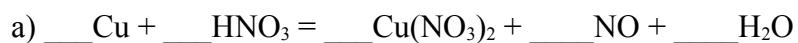
5. Колико g литијума треба додати у 100 cm^3 воде да би се добио 5 % раствор литијум-хидроксида?

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

6. Одмерена количина неког метала је унета у неку количину брома и реакција је ишла до краја. Производ је одвојен од преосталих реактаната и измерена му је маса. Експеримент је понављан са разним количинама метала, али увек са истом количином брома. Зависност масе производа од масе метала је приказана на слици. Који метал је у питању?



7. Одредите коефицијенте у следећим оксидоредукционим једначинама:



8. Који елемент, берилијум (атомски број 4) или бор (атомски број 5), има:

- а) већу прву јонизациону енергију _____
- б) већи (негативнији) афинитет према електрону _____
- ц) већи атомски полупречник _____

9. Колико g неког узорка који садржи гвожђе треба одмерити да би, после растварања у киселини, оксидације у Fe(III), таложења Fe(OH)₃ амонијаком и жарења до Fe₂O₃, сваких 30 mg Fe₂O₃ одговарало масеном уделу гвожђа у узорку од 1 %.

_____g
(3 дец.)

10. Заокружите слово (слова) испред тачног (тачних) одговора у вези са дихидрогенфосфатним јоном.

- а) Он представља слабију киселину од хидрогенфосфатног јона.
- б) Његова конјугована киселина има мању pK_a од фосфорне киселине.
- ц) Његова конјугована база има мању K_b од конјуговане базе хидрогенфосфатног јона.
- д) Представља и киселину и базу.
- е) У смеси са хидрогенфосфатом гради пуферске растворе.

11. Уведено је 2,688 dm³ цијановодоника (н.у.) у 100 cm³ 1 M NaOH. Израчунати pH добијеног раствора.

$$K_{a, \text{HCN}} = 5,0 \times 10^{-10}.$$

$$\text{pH} = \frac{\quad}{\quad}$$

(1 дец.)

12. Неки елемент А гради двоатомски молекул А₂ који има 1,60 пута више електрона од стабилног моноатомског јона тог елемента. Који је атомски број тог елемента?

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

13. Које од наведених комбинација квантних бројева (n , l , m_l , m_s) не могу да постоје:

- а) 2, 1, 2, +1/2
- б) 3, 2, 0, -1/2
- ц) 1, 0, 0, 1
- д) 3, 3, 2, -1/2
- е) 2, 0, 0, +1/2

14. Ако се на 10,0 g смесе силицијума и алуминијума делује раствором HCl издваја се 4,00 dm³ гаса при нормалним условима. Одередите састав смесе у масеним процентима.

$\frac{\quad}{(2 \text{ дец.})} \% \text{ Si} \quad \frac{\quad}{(2 \text{ дец.})} \% \text{ Al}$

15. Угљоводоник А има 9 угљеникових атома. Не адире бром. Са калијум-перманганатом прелази у киселину Б која има 7 угљеникових атома. За титрацију 0,61 g киселине Б уз фенолфталеин, потребно је 50,0 cm³ раствора NaOH концентрације 0,100 mol/dm³. Ако се угљоводоник А хидрогенизује, производ не реагује са калијум-перманганатом. У реакцији угљоводоника А са бромом уз осветљавање теоријски могу настати два монобромо производа (реално настаје само један). Написати формуле једињења А и Б.

А = _____ Б = _____

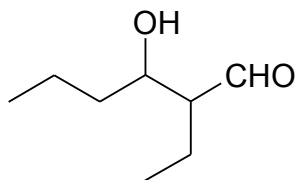
16. Који од наведених назива нису у складу са систематском номенклатуром (заокружити):

- а) 1-метилпентанска киселина
- б) 2,3,4,5,6-пентахидроксихексанал
- ц) 2-метилциклопентен
- д) 2,4,5-триметилнонан
- е) *trans*-1-хексен

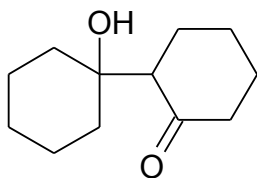
17. Алкен А има моларну масу 56 g/mol. У реакцији са бромоводоником даје производ В. У реакцији са натријум-хидроксидом В даје само један алкен. Написати формулу алкена А.

18. Из којих карбонилних једињења се у реакцији алдолне адиције добијају:

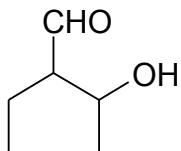
а)



б)



ц)



19. У смеси се налазе 2,4,6-триметилфенол, хексадеканска киселина, циклохексанол и лимунска киселина. Додају се диетил-етар и вода. У воденој фази се налази једињење А, а остала три једињења су у етарској фази. Уклони се водени слој. У преостали етарски раствор дода се 5 % водени раствор натријум-бикарбоната и једињење Б прелази у бикарбонатни раствор, а Ц и Д остају у етру. На крају се у етарски слој дода 5 % водени раствор натријум-хидроксида, при чему једињење Ц прелази у тај раствор, а Д остаје у етру. Идентификујте једињења А, Б и Ц.

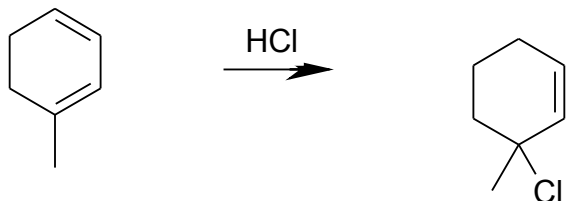
А = _____

Б = _____

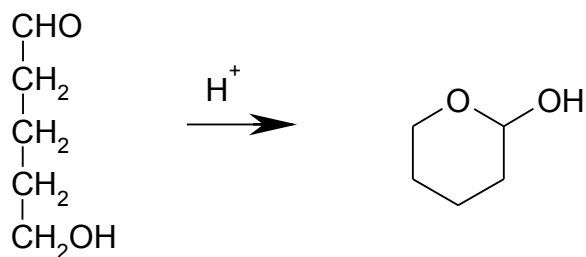
Ц = _____

20. Којем од наведених типова (нуклеofilна адиција, електрофилна ароматична супституција, нуклеofilна супституција, 1,4-адиција, елиминација, слободнорадикалска супституција) припадају следеће реакције:

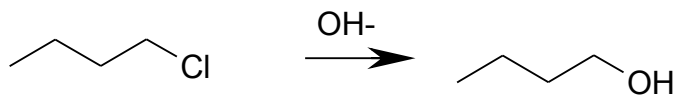
a)



б)



ц)

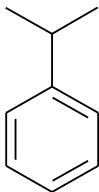
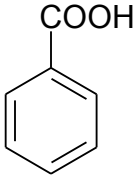



a)

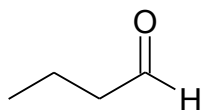
б)

ц)

Кључ решења задатака за III и IV разред

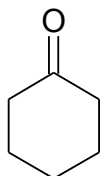
		Поени	
1.	a) 10,0 g		1,5
	б) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$		1,5
2.	$7,9 \times 10^3$ kg		3
3.	106 g		3
4.	a) 312,5 g		1,5
	б) 687,5 g Pb		1,5
5.	1,48 g		3
6.	Al		3
7.	a) $3 \text{ Cu} + 8 \text{ HNO}_3 = 3 \text{ Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{ NO} + 4 \text{ H}_2\text{O}$		1,5
	б) $4 \text{ CuSCN} + 7 \text{ KIO}_3 + 14 \text{ HCl} = 4 \text{ CuSO}_4 + 7 \text{ KCl} + 4 \text{ HCN} + 7 \text{ ICl} + 5 \text{ H}_2\text{O}$		1,5
8.	a) Be		1
	б) B		1
	ц) Be		1
9.	1,050 g		3
10.	ц, д, е		3
11.	10,0		3
12.	8		3
13.	а, ц, д		3
14.	67,9 % Si		1,5
	32,1 % Al		1,5
15.	A =		
			1,5
	B =		
			
16.	а, ц, е		1,5
17.			3
			3

18. a)



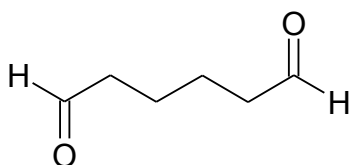
1

б)



1

ц)



1

19. А = лимунска киселина

1

Б = палмитинска киселина

1

Ц = 2,4,6-триметилфенол

1

20. а) 1,4-адиција

1

б) нуклеофилна адиција

1

ц) нуклеофилна супституција

1