

Министарство просвете и спорта Републике Србије
Српско хемијско друштво

Међуокружно такмичење из хемије
31.03.2007.

Тест за I 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: 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. 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

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

3. У реакцији двовалентног метала са 1,10 g кисеоника настаје 2,75 g оксида. Који је то метал?

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

_____ %

(1 дец.)

5. За сваки пар орбитала, знацима > или <, означите однос енергија електрона у тим орбиталама.

a) 3s □ 3d

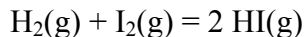
б) 3d □ 4s

в) 4f □ 6s

6. Напишите атомски број елемената из 6. периоде који у последњем енергетском нивоу има 4 електрона.

Z= _____

7. 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.

$$n = \frac{\quad}{\quad} \text{ mol}$$

(3 дец.)

8. 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).

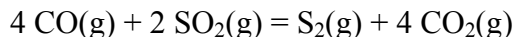
$$\Delta_f H^\circ (\text{NH}_4\text{NO}_3) = -365,6 \text{ kJ/mol}$$

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

$$\frac{\quad}{\quad} \text{ kJ}$$

(2 дец. x експ.)

9. $\Delta_r H^\circ$ 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 $\Delta_f H^\circ (\text{S}_2(\text{g}))$, јер је стандардна промена енталпије елементарних супстанци једнака нули
- в) активациону енергију реакције
- г) енергије дисоцијације свих ковалентних веза у молекулима учесника реакције.

10. Треба одредити густину куглица од неког метала. Посуда запремине тачно $100,0 \text{ cm}^3$ напуњена је водом на 20°C и измерена је маса од $122,3 \text{ g}$. Вода је просута из посуде и у посуду је убачено 20 куглица чија је маса $42,3 \text{ g}$. Посуда је затим напуњена водом до црте на 20°C и измерена је маса, која је износила $159,9 \text{ g}$. Израчунати густину метала. Густина воде на 20°C износи $0,998 \text{ g/cm}^3$.

$$\rho = \frac{\quad}{\quad} \text{ g/cm}^3$$

(2 дец.)

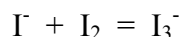
11. Број неутрона у једноатомском стабилном јону неког елемента је једнак броју протона, а број електрона је 1,125 пута већи од броја неутрона. Наћи атомски и масени број елемента.

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

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

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

13. 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



$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ mol dm}^{-3}$$

(4 дец.)

14. 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} .

$$m = \frac{\hspace{2cm}}{\text{(цео број)}} \text{ g}$$

15. Топлота која се ослобођа приликом растварања натријум-хидроксида је $44,5 \text{ kJ/mol}$. Одредите количинску концентрацију раствора натријум-хидроксида, ако је приликом припремања $750,0 \text{ cm}^3$ раствора ослобођено $200,25 \text{ kJ}$ топлоте.

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

16. Која од наведених промена концентрације реактаната ће највише повећати брзину реакције $2A + B \rightarrow A_2B$? Реакција се одиграва у једном кораку. Заокружите слово испред тачног одговора.
- а) концентрација супстанце В повећа се три пута
 - б) концентрација супстанце А повећа се два пута, а концентрација супстанце В смањи два пута
 - в) концентрација супстанце А повећа се два пута
 - г) концентрација супстанце А смањи се два пута, а концентрација супстанце В повећа четири пута.

17. Помеша се 10,00 g натријум-карбоната и 6,50 g сребро-нитрата. Колико грама талога сребро-карбоната се добија?

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

18. Током лета, услед испаравања воде из сланих језера, могуће је издвајање кристала натријум-хлорида на обалама тих језера. Међутим, током зиме из језера кристалише друго једињење X, које може да се одржи све до следећег лета. Из 1,00 t једињења X могуће је добити 619 kg кухињске соли. Написати формулу једињења X.

19. Када би у периодном систему елемената постојала и осма периода, колико би у њу могло максимално да се смести елемената?

20. Вештачко ђубриво садржи 10 % P_2O_5 и 5 % K_2O (масених). Колика маса фосфора и калијума се налази у 1 kg ђубрива.

$$\frac{\quad}{(1 \text{ дец.})} \text{ g P}$$
$$\frac{\quad}{(1 \text{ дец.})} \text{ g K}$$

Међуокружно такмичење из хемије 2007.
Кључ решења задатака за I разред

	Поени
1. B	3
2. 3+	3
3. Mg	3
4. 34,7 %	3
5. а) <	1
б) >	1
в) >	1
6. 82	3
7. 0,256	3
8. $1,18 \times 10^4$	3
9. а, г	3
10. 8,98	3
11. Z = 16	1,5
A = 32	1,5
12. $\text{Li}_4\text{Ge}_5\text{O}_{12}$	3
13. 0,0507	3
14. 281	3
15. 6,00	3
16. в	3
17. 5,28	3
18. $\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	3
19. 50	3
20. 43,7 g P	1,5
41,5 g K	1,5