

Министарство просвете и спорта Републике Србије
Српско хемијско друштво

Републичко такмичење из хемије
21.05.2005.

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; 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 = 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

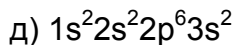
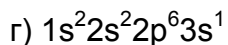
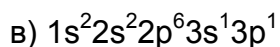
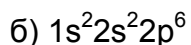
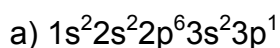
Планкова константа: 6,62 x 10⁻³⁴ J s

ВРЕМЕ ИЗРАДЕ ТЕСТА ЈЕ 150 МИНУТА

1. Релативна атомска маса водоника је 1,008. Водоник се углавном састоји од изотопа ^1H и ^2H . Колико атома деутеријума се налази у $22,4 \text{ dm}^3$ воде?

(2 дец. x експ.)

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



3. Колико јединичних ћелија има у 10 g алуминијума ако алуминијум има површински центрирану кристалну решетку?

(2. дец. x експ.)

4. Заокружити елеменат који има већи афинитет према електрону.

а) аргон или хлор

б) сумпор или фосфор

в) силицијум или фосфор

5. 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?

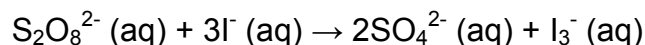
6. Која од наведених супстанци има највишу тачку топљења:

- а) LiI
- б) I₂
- в) KI
- г) CH₃I
- д) HI

7. 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 cm³ раствора хлороводоничне киселине концентрације 0,6700 mol/dm³. За неутрализацију вишка киселине потребно је 30,10 cm³ раствора натријум-хидроксида концентрације 0,6520 mol/dm³. Одредите проценат азота у месу.

_____ %
(2 дец.)

8. 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)

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

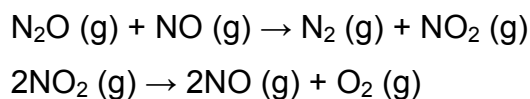
д)

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

в)

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

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



10. Колика је максимална запремина CO_2 на 25°C и притиску од 101,3 kPa коју може да веже 100 cm^3 раствора натријум-хидроксида концентрације 1 mol/dm^3 .

_____ dm^3
(2 дец.)

11. За хемијски систем у равнотежи:

- а) концентрације реактаната и производа су једнаке
- б) парцијални притисци реактаната су једнаки
- в) брзине директне и повратне реакције су једнаке
- г) константе брзина директне и повратне реакције су једнаке
- д) однос концентрација производа и реактаната је један

Заокружити тачан одговор (тачне одговоре).

12. Гасовита смеша NO_2 и N_2O_4 је у равнотежи. Ако је концентрација N_2O_4 $3,5 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ колика је концентрација NO_2 ? Константа равнотеже је 170 за реакцију $2\text{NO}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 \text{ (g)}$.

_____ mol/dm^3
(1 дец. x експ.)

13. 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°C . Шта се дешава у посуди у којој су концентрације сва три гаса $0,30 \text{ mol/dm}^3$.

- а) концентрација PCl_5 расте а концентрације PCl_3 и Cl_2 опадају
- б) концентрације PCl_5 и Cl_2 расту а концентрација PCl_3 опада
- в) концентрације PCl_3 и Cl_2 расту а концентрација PCl_5 опада
- д) концентрације PCl_3 и PCl_5 расту а концентрација Cl_2 опада
- е) смеша остаје у стању равнотеже

14. Растворена су 4,00 г чврстог амонијум-нитрата у 100,0 г воде. Температура воде је опала са 24,1 на $21,0^\circ\text{C}$. Одредити енталпију растварања амонијум-нитрата. Специфична топлота раствора амонијум-нитрата је $c_p = 4,027 \text{ J/g K}$. Занемарити топлотни капацитет посуде и термометра. Узети да је посуда савршен изолатор.

$$\Delta H_s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ/mol}$$

(1 дец.)

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

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

(2 дец.)

16. Концентрирана хлороводонична киселина садржи 37,0% HCl и има густину $1,19 \text{ g/cm}^3$. Колика је концентрација раствора?

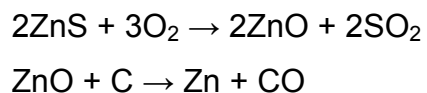
$$c = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol/dm}^3$$

(1 дец.)

17. Који јон има 35 протона, 44 неутрона и 36 електрона (атомски број брома је 35 а криптона 36):

- а) $^{79}\text{Kr}^+$
- б) $^{79}\text{Br}^+$
- в) $^{80}\text{Kr}^+$
- г) $^{80}\text{Br}^-$
- д) $^{79}\text{Br}^-$

18. Цинк се добија из сулфидне руде следећим следом реакција:



Колико тона цинка се може добити из 20 t цинк-сулфида ако је принос 75%.

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ t}$$

(1 дец.)

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

- а) $\text{HCl} + \text{NaOH}$
- б) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl}$
- в) $\text{KNO}_3 + \text{NaCl}$
- г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2$
- д) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$

20. Процес представљен једначином $\text{Na (s)} \rightarrow \text{Na (g)}$ назива се:

- а) топљење
- б) кључање
- в) сублимација
- г) кондензација
- д) оксидација
- ђ) јонизација

Кључ за I разред

1.	$1,19 \times 10^{25}$	3
2.	в	3
3.	$5,55 \times 10^{22}$	3
4.	а) хлор	1
	б) сумпор	1
	в) силицијум	1
5.	Си	3
6.	в	3
7.	9,72	3
8.	д	3
9.	NO	3
10.	$2,45 \text{ dm}^3$	3
11.	в	3
12.	$4,5 \times 10^{-3}$	3
13.	а)	3
14.	26,0 kJ/mol	3
15.	4,88 g	3
16.	$12,1 \text{ mol/dm}^3$	3
17.	д)	3
18.	10,1 t	3
19.	г)	3
20.	в)	3