

Министарство просвете и спорта Републике Србије
Српско хемијско друштво

Међуокружно такмичење из хемије
10. мај 2003.

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; Ra=226; U=238

Нормални услови: температура = 0⁰C; притисак 101,3 kPa.
Молска запремина: 22,4 dm³/mol при нормалним условима.
Авогадров број: 6х10²³
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. Нека четвороатомска честица, јако распрострањена у природи, састављена од две врсте атома, има укупно 30 протона, 30 неутрона и 32 електрона (од тога 24 валентна). Написати структурну формулу те честице.

2. Диполни моманат BF_3 је 0. Предвидите геометрију овог молекула.

- а) правилна тространа пирамида
- б) правилан троугао
- в) линеарна
- г) деформисана тространа пирамида
- д) у облику слова Т.

3. На некој температури константа дисоцијације бромоводоника на елементе у њиховом најстабилнијем стању износи 4. Све компоненте система су у гасовитом стању. Колико % првобитно присутног бромоводоника дисосује на овој температури?

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

4. Смеса истих маса цинка и калцијум-карбоната обрађена је вишком раствора хлороводоничне киселине. Израчунати густину добијене смесе гасова при нормалним условима.

$$\rho = \frac{\quad}{(2 \text{ дец.})} \text{ g/dm}^3$$

5. Употреба катализатора код повратне реакције утиче на (заокружите тачан одговор/тачне одговоре):

- а) брзину директне реакције
- б) брзину повратне реакције
- в) константу брзине директне реакције
- г) енергију активације повратне реакције
- д) енталпију директне реакције
- ђ) константу равнотеже

6. Од 300 g сировог калијум-нитрата направљен је раствор засићен на 100°C. Хлађењем овог раствора до 20°C искристалисало је 255 g чистог калијум-нитрата. Израчунати % нечистоћа у сировом узорку. ($R_{100^\circ\text{C}} = 246 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$; $R_{20^\circ\text{C}} = 31,7 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$)

_____ %
(1 дец.)

7. У сваку од три чаше са чесменском водом уроњен је по један гвоздени ексер тако да горњи део вири из воде. У прву чашу (А) уроњен је на исти начин и бакарни ексер и повезан жицом са гвозденим. У другу чашу (Б) уроњен је на исти начин цинков ексер и повезан жицом са гвозденим, а у трећу (В) није уроњено ништа више. У којој чаши ће гвоздени ексер најмање кородирати?

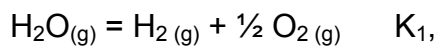
8. У гасометру изнад воде налази се 0,0074 m³ кисеоника на температури 23°C и притиску од 104.1 kPa. Притисак засићене водене паре на 23°C износи 2,8 kPa. Коју ће запремину заузимати кисеоник који се налази у гасометру при нормалним условима?

_____ dm³
(1 дец.)

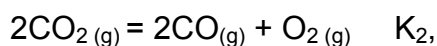
9. Колика запремина 8 % раствора натријум-хидроксида густине $\rho = 1,09 \text{ g}/\text{cm}^3$ је потребна за потпуну неутрализацију 100 cm³ раствора сумпорне киселине, ако се из 10 cm³ тог раствора сумпорне киселине по додатку вишка баријум-хлорида добија 0,233 g талога.

$V =$ _____ cm³
(2 дец.)

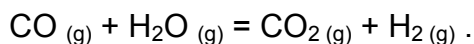
10. Ако је константа равнотеже за реакцију



а за реакцију



напишите израз за константу равнотеже, K_3 , реакције:



$K_3 =$ _____

11. Рендгенска цев ради на $6 \times 10^4 \text{ V}$. Колика је најмања таласна дужина X-зрака које емитује?

$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}, c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s.}$$

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

(1 дец. x експ.)

12. Природни галијум се састоји од изотопа ${}_{31}\text{Ga}^{69}$ и ${}_{31}\text{Ga}^{71}$. Наћи количински удео лакшег изотопа ако је релативна атомска маса галијума 69,72.

$$x = \underline{\hspace{2cm}} \%$$

(цео број)

13. Својства свих оксидационих средстава су (заокружите тачан одговор/тачне одговоре):

- а) лако се оксидују
- б) садрже кисеоник
- в) троше кисеоник
- г) металне су природе
- д) могу се редуковати

14. Како се мења брзина директне реакције $\text{HI}_{(g)} \rightarrow \frac{1}{2} \text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{I}_{2(g)}$, ако се притисак у систему повећа четири пута?

- 1) смањи се _____ пута
- 2) повећа се _____ пута
- 3) не мења се

15. При редукцији 31,75 g бакар (II)-оксида угљеником до бакра и угљен-монооксида апсорбује се 20,6 kJ. Одредити топлоту настајања, $\Delta_f H^0$, бакар (II)-оксида. Топлота настајања угљен-монооксида, $\Delta_f H^0 = -110,5 \text{ kJ/mol}$.

$$\Delta_f H^0 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ/mol}$$

(1 дец.)

16. Који је атомски број елемента код којег почиње попуњавање 4p поднивоа?

17. У сваком пару заокружити атом који има мању енергију јонизације:

- a) Ne или Ar
- b) Ne или Na
- c) Mg или Al

18. Неки минерал садржи 23,3 % калцијума, 18,6 % сумпора, 20,9 % воде, а остатак до 100 % је кисеоник. Утврдити емпиријску формулу тог минерала.

19. Написати реакцију добијања калцијум-фосфата из

a) базе и киселог оксида

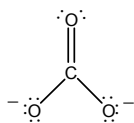
б) киселине и базног оксида

20. Колика је минимална маса кисеоника потребна за потпуно сагоревање 32 g сумпора?

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

Кључ за I разред

1.



3

2. б)

3

3. 80 %

3

4. 0,83 g/cm³

3

5. а), б), в), г)

3

6. 2,4 %

3

7. Б

3

8. 6,8 dm³

3

9. 9,17 cm³

3

10. K₁K₂^{-1/2}

3

11. 2,1 x 10⁻¹¹ m

3

12. 64 %

3

13. д)

3

14. повећа се 4 пута

3

15. -162,4 kJ/mol

3

16. 31

3

17. а) Ar

1

б) Na

1

в) Al

1

18. CaSO₄ x 2H₂O

3

19. а) $6\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{P}_4\text{O}_{10} \rightarrow 2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ или
 $3\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

1,5

б) $3\text{CaO} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

1,5

20. 32 g

3