

Министарство просвете Републике Србије
Српско хемијско друштво

Међуокружно такмичење из хемије
21.03.2009.

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 = 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. Користећи податке из табеле израчунати афинитет хлора ка електрону.

Стандардна енталпија настајања рубидијум-хлорида	-431 kJ/mol
Енергија кристалне решетке рубидијум-хлорида	-675 kJ/mol
Прва енергија јонизације рубидијума	408 kJ/mol
Стандардна енталпија атомизације металног рубидијума	86 kJ/mol
Енергија дисоцијације молекулског хлора	242 kJ/mol

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

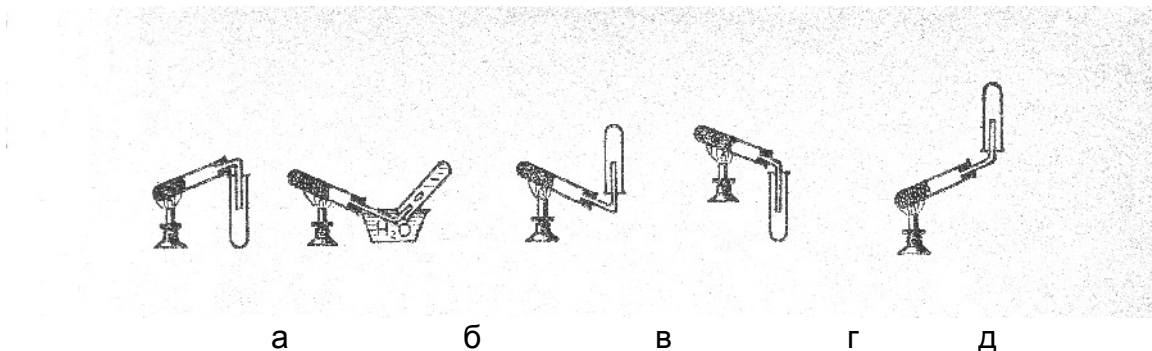
(цео број)

2. Израчунајте молалност воденог раствора етанола масеног удела 10,0%.

$$b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol/kg}$$

(2 дец.)

3. На слици је приказана апаратура за лабораторијско добијање амонијака из NH_4Cl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Која од понуђених апаратура је правилна?



4. Колико cm^3 раствора калијум-сулфата концентрације $0,5 \text{ mol/dm}^3$ треба додати у 100 cm^3 раствора калијум-хлорида концентрације $0,5 \text{ mol/dm}^3$ да би се добио раствор у коме је концентрација калијумових јона $0,6 \text{ mol/dm}^3$.

$$V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$$

(цео број)

5. Садржај калцијума у брашну се одређује на следећи начин. Узорак брашна масе 20,00 g се спали на 500°C, па се pepeo раствори у 2 cm³ концентроване хлороводоничне киселине и раствор квантитативно пренесе у нормални суд од 100 cm³ и допуни до црте. Одмери се 25,00 cm³ раствора из нормалног суда и дода се амонијум-оксалат у вишку у слабо киселим условима, Талог се испере, процеди и жари на 900°C. Том приликом се калцијум-оксалат преводи у калцијум-оксид. Маса калцијум-оксида је била 0,0090 g. Колико калцијума садржи 100 g брашна?

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

6. Шта је од наведеног тачно за реакције типа $A \rightleftharpoons B$

а) пре успостављања равнотеже брзина директне реакције

- 1) расте
- 2) опада
- 3) не мења се
- 4) једнака је нули

б) после успостављања равнотеже брзина повратне реакције

- 1) расте
- 2) опада
- 3) не мења се
- 4) једнака је нули

7. Према подацима из 2008. године, откривено је 117 елемената, при чему елемент са редним бројем 117 није познат. Колико је елемената чији атоми садрже електрон са следећим сетом квантних бројева:

а) $n=1, l=2$

б) $n=5, l=4$

в) $n=7, l=1$

а) _____

б) _____

в) _____

8. Одредите експоненте у изразу за брзину реакције Fe^{3+} и Sn^{2+} у којој настају Fe^{2+} и Sn^{4+} , $v = k [\text{Fe}^{3+}]^m [\text{Sn}^{2+}]^n$, ако важе подаци из таблице:

$[\text{Fe}^{3+}]_0$	$[\text{Sn}^{2+}]_0$	v_0
c	c	v
$2c$	$2c$	$8v$
$2c$	c	$4v$

где су $[\text{Fe}^{3+}]_0$ и $[\text{Sn}^{2+}]_0$ почетне концентрације јона, а v_0 почетна брзина реакције.

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

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

9. На уравнотеженим тасовима ваге се налазе две чаше са по 100 g 5% раствора хлороводоничне киселине. У прву чашу додат је баријум-карбонат масе 10,82 g. Колику масу натријум-хидрогенкарбоната треба додати у другу чашу, да се после завршетка реакције равнотежа не би пореметила?

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

(2 дец.)

10. Диполни момент бор-трифлуорида је 0, а азот-трифлуорида 0,23 D (1 D = $3,34 \times 10^{-30}$ C m).

а) Који је тип хибридизације атома бора у бор-трифлуориду?

б) Који је тип хибридизације атома азота у азот-трифлуориду?

11. Одредите релативну атомску масу елемента, ако у једном молу природне изотопске смеше:

- $4,74 \times 10^{23}$ атома овог елемента има укупно $5,69 \times 10^{24}$ неутрона,

- $6,0 \times 10^{22}$ атома овог елемента има укупно $7,8 \times 10^{23}$ неутрона, а

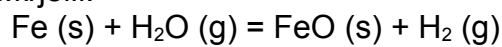
- $6,6 \times 10^{22}$ атома овог елемента има $9,24 \times 10^{23}$ неутрона.

Један мол атома овог елемента садржи укупно $7,2 \times 10^{24}$ протона.

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

(цео број)

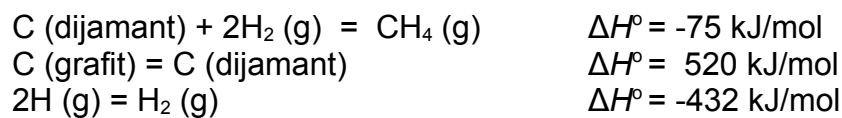
12. На високим температурама водена пара се налази у равнотежи са усијаним гвожђем:



Одредите константу равнотеже за ову реакцију, ако равнотежна смеша на 900 °C садржи 86,1 % H₂O и 13,9 % H₂ (масених).

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

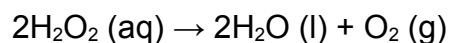
13. Стандардне енталпије следећих процеса износе:



Одредите средњу енергију везе C–H у молекулу метана.

$$\frac{\quad}{\quad} \text{ kJ/mol} \quad (\text{цео број})$$

14. За реакцију

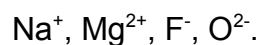


константа брзине је $k=1,77 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$.

Који је одговарајући израз за брзину ове реакције?

- а) $v = k$
- б) $v = k [\text{H}_2\text{O}_2]$
- в) $v = k [\text{H}_2\text{O}_2]^2$
- г) $v = k [\text{H}_2\text{O}_2] [\text{O}_2]^{-1}$
- д) $v = k [\text{H}_2\text{O}_2]^2 [\text{O}_2]^{-1}$

15. Упоредите пречнике следећих јона:



_____ < _____ < _____ < _____

16. Упоредите тачке кључања једињења унутар сваког реда:

а) NH_3 , H_2O_2 , H_2O

б) CF_4 , CCl_4 , CH_4

в) H_2O , H_2S , SiO_2

а) _____ < _____ < _____

б) _____ < _____ < _____

в) _____ < _____ < _____

17. Титрована је сумпорна киселина помоћу натријум-хидроксида. За титрацију $20,00 \text{ cm}^3$ раствора сумпорне киселине утрошено је $14,00 \text{ cm}^3$ раствора натријум-хидроксида концентрације $0,100 \text{ mol/dm}^3$ уз метил-оранж као индикатор. Израчунајте концентрацију сумпорне киселине.

$$c = \text{_____ mol/dm}^3$$

(3 дец.)

18. У колони А наведене су вредности прве енергије јонизације које одговарају једном од елемената у колони Б. Придружите сваком елементу из колоне Б одговарајућу вредност прве јонизационе енергије тако што ћете у правоугаоник уписати слово испред ознаке тог елемента.

А		Б
799 kJ/mol	<input type="checkbox"/>	а) ${}^7_3\text{E1}$
900 kJ/mol	<input type="checkbox"/>	б) ${}^{11}_5\text{E2}$
1090 kJ/mol	<input type="checkbox"/>	в) ${}^9_4\text{E3}$
519 kJ/mol	<input type="checkbox"/>	г) ${}^{12}_6\text{E4}$

19. Које две супстанце су ступиле у реакцију, ако су настали наведени производи? Допуните једначине тих реакција, не мењајући коефицијенте.



20. Испаравањем узорка течности масе 0,215 g, а густине 1,12 g/cm³, настаје 77,5 cm³ гаса на температури од 100°C и притиску од 100 kPa. Одредите релативну молекулску масу једињења.

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

Ključ za I razred

	poeni
1. -370 kJ/mol	3
2. 2,41 mol/kg	3
3. v	3
4. 25 cm ³	3
5. 0,13 g	3
6. a) 2	1,5
b) 3	1,5
7. a) 0	1
b) 0	1
v) 5	1
8. m=2 ; n=1	3
9. 14,43 g	3
10. a) sp ²	1,5
b) sp ³	1,5
11. 24	3
12. 1,45	3
13. 365 kJ/mol	3
14. b	3
15. Mg ²⁺ < Na ⁺ < F ⁻ < O ²⁻	3
16. a) NH ₃ < H ₂ O < H ₂ O ₂	1
b) CH ₄ < CF ₄ < CCl ₄	1
c) H ₂ S < H ₂ O < SiO ₂	1
17. 0,035 mol/dm ³	3
18. b	3
v	
g	
a	

19. a) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH}$ 1
b) $\text{FeO} + 2\text{HCl}$ 1
v) $\text{NH}_4\text{HSO}_4 + 2\text{NaOH}$ 1
20. 86 3