

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. Неки узорак есенције има густину $1,03 \text{ g/cm}^3$. Одмерено је $10,00 \text{ cm}^3$ есенције и разблажено у нормалном суду до 1000 cm^3 . Узет је узорак $20,00 \text{ cm}^3$ добијеног раствора и титрован раствором NaOH концентрације $0,1000 \text{ mol/dm}^3$ уз фенолфталеин. Утрошено је $26,75 \text{ cm}^3$ овог раствора. Израчунати процента сирћетне киселине у есенцији.

_____ %
(1 дец.)

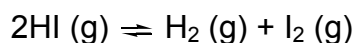
2. Нека честица има електронску конфигурацију $1s^2 2s^2 2p^6$. Шта од наведеног следи из електронске конфигурације (заокружити):

- a) атомски број елемента је 10
- б) честица тешко гради хемијску везу
- в) електронска конфигурација је врло стабилна
- г) ради се о побуђеном стању
- е) супстанца је парамагнетна

3. Средити коефицијенте у редокс реакцијама:



4. За реакцију:



константа равнотеже на 300°C износи $0,0190$. Колико процената првобитно присутног HI се разложило по постизању равнотеже?

_____ %
(1 дец.)

5. Помешано је $50,0 \text{ cm}^3$ раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ концентрације $0,01 \text{ mol/dm}^3$ и $80,0 \text{ cm}^3$ раствора HCl исте концентрације. Наћи концентрације Cl^- , OH^- и H_3O^+ јона у добијеном раствору.

_____ $\text{mol/dm}^3 \text{ Cl}^-$
(2 дец. x експ.)

_____ $\text{mol/dm}^3 \text{ OH}^-$
(2 дец. x експ.)

_____ $\text{mol/dm}^3 \text{ H}_3\text{O}^+$
(2 дец. x експ.)

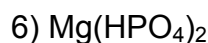
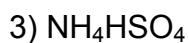
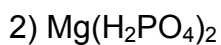
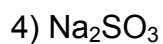
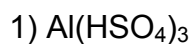
6. Из 500 g zasiћеног раствора $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ на 20°C испарило је 150 g воде. Колика маса $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ се издвојила? Растворљивост $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ на 20°C је $5,82 \text{ g}$ у 100 g воде.

_____ g
(1 дец.)

7. У раствору HNO_2 pH 4 концентрација анјона је пет пута већа од концентрације HNO_2 . Колики је степен дисоцијације, константа киселости и почетна концентрација HNO_2 ?

$\alpha =$ _____
(2 дец.)

8. У следећем низу заокружите бројеве испред формула које су тачно написане:



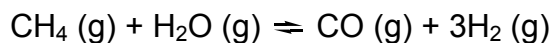
9. За коју од наведених супстанци важи да је њен засићени раствор неутралан, али да се она ипак може користити за неутрализацију желудачне киселине:

- 1) Na_2CO_3
- 2) NaHCO_3
- 3) KCl
- 4) CaCO_3
- 5) KHSO_4
- 6) FeCl_3

10. У сваком пару одабрати супстанцу са вишом тачком кључања:

- 1) CH_4 или NH_3
- 2) H_2O или HF
- 3) HF или HCl

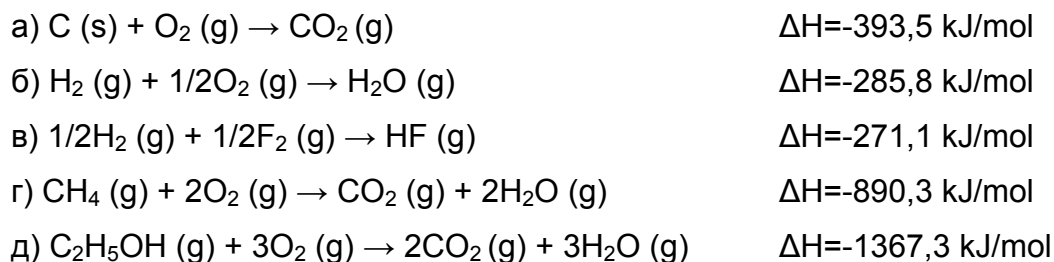
11. Водоник се индустријски добија реакцијом природног гаса метана са воденом паром у систему са константним протоком. Једначина реакције је



ΔH реакције је $+206,1 \text{ kJ/mol}$. Шта од наведеног неће повећати принос водоника:

- а) повишење температуре
- б) уклањање водоника из система
- в) повећање молског удела метана у смеси
- г) повећање молског удела воде у смеси
- д) повишење притиска

12. У свемирској ракетној технологији важно је да се при сагоревању горива ослободи што је могуће више енергије по јединици масе смесе горива и оксидационог средства. Који од наведених система у највећој мери задовољава овај услов?



13. У свакој од шест реагенс-бочица (А до Ђ) налази се водени раствор једне од наведених осам супстанци: $BaCl_2$, $AgNO_3$, $Al(NO_3)_3$, $NaOH$, NH_4Cl , NH_4NO_3 , H_2SO_4 и HCl . При мешању долази до следећих промена:

$A+B \rightarrow$ раствор се загрева; $A+Г \rightarrow$ мрк талог; $A+Д \rightarrow$ бели талог који се раствара у вишку А; $A+Ђ \rightarrow$ оштар мирис; $Б+В \rightarrow$ бели талог; $В+Г \rightarrow$ бели талог. При мешању осталих раствора нема никаквих промена. Идентификујте супстанце А, Б, В, Г, Д и Ђ.

А = _____

Б = _____

В = _____

Г = _____

Д = _____

Ђ = _____

14. Запаљена су 2,0 g H₂ у 75,0 g Cl₂ и смеша анализирана масеном спектрометријом. Водоник се састоји од изотопа ¹₁H (99,98%), ²₁H (0.02%) и ³₁H (трагови), а хлор од изотопа ³⁵₁₇Cl (75,53%) и ³⁷₁₇Cl (24,47%).

а) Колика је моларна маса честице највеће масе?

б) Колика је моларна маса најзаступљеније честице?

а) _____ g/mol

б) _____ g/mol

15. Код које (којих) наведених супстанци у кристалном стању постоје само ковалентне везе:

а) С (дијамант)

б) AgBr

в) MgO

г) NaOH

д) C₆H₁₂O₆ (глукоза)

16. Израчунати рН у раствору NH₃ концентрације 0,1 mol/dm³ ако је рКа (NH₄⁺) = 9,26.

_____ (1 дец.)

17. Молалитет раствора KNO₃ је 1,2 mol/kg. Израчунати масени удео KNO₃ у раствору.

$\omega = \frac{\text{_____}}{\text{(1 дец.)}}$

18. Поделити 1000 g воде на два дела. У 400 g 25% раствора амонијум-сулфата додати један део воде, а у 600 g 40% раствора амонијум-сулфата други део воде, тако да масени удео растворене супстанце у оба добијена раствора буде исти. Наћи масу воде коју треба додати у 25% раствор.

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

19. Напишите електронске конфигурације атома метала и неметала који граде једињење чија је формула A_3B_2 , ако један мол овог једињења садржи укупно $4,44 \times 10^{25}$ електрона, док катјони у једном молу овог једињења имају укупно $3,24 \times 10^{25}$ електрона.

$$A = \underline{\hspace{10em}}$$

$$B = \underline{\hspace{10em}}$$

20. Сви наведени метали се користе за заштиту гвожђа. Код којег од наведених метала ће корозија гвожђа бити највероватнија (електродни стандардни потенцијал Fe^{2+}/Fe је $-0,44 \text{ V}$)?

а) кадмијума ($E^0(Cd^{2+}/Cd) = -0,40V$)

б) хрома ($E^0(Cr^{3+}/Cr) = -0,74V$)

в) никла ($E^0(Ni^{2+}/Ni) = -0,25V$)

г) калаја ($E^0(Sn^{2+}/Sn) = -0,14V$)

д) цинка ($E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0,76V$)

Ključ za I razred

1.	77,9%	3
2.	v)	3
3.	a) $1\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 1\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}_2$	1,5
	b) $1\text{S}^{2-} + 4\text{O}_2^{2-} + 8\text{H}^+ \rightarrow 1\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$	1,5
4.	21,6%	3
5.	$6,15 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \text{ Cl}^-$	1
	$1,54 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \text{ OH}^-$	1
	$6,49 \times 10^{-12} \text{ mol/dm}^3 \text{ H}_3\text{O}^+$	1
6.	16,9 g	3
7.	$\alpha=0,83$	1
	$K=5,0 \times 10^{-4}$	1
	$c= 1,2 \times 10^{-4}$	1
8.	2), 3), 4)	3
9.	4)	3
10.	1) NH_3	1
	2) H_2O	1
	3) HCl	1
11.	d)	3
12.	b)	3
13.	A= NaOH	0,5
	B= H_2SO_4	0,5
	V= BaCl_2	0,5
	G= AgNO_3	0,5

	D= $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	0,5
	Dj= NH_4NO_3	0,5
14.	a) 74 g/mol	1,5
	b) 36 g/mol	1,5
15.	a)	3
16.	11,1	3
17.	$\omega = 10,8 \%$	3
18.	188 g	3
19.	A (Ca) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	1,5
	B (N) $1s^2 2s^2 2p^3$	1,5
20.	g)	3