

Министарство просвете и спорта Републике Србије
Српско хемијско друштво

Међуокружно такмичење из хемије
3. април 2004.

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; W=184; Hg=201; Pb=207; 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

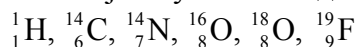
Универзална гасна константа: 8,314 J/K mol

Фарадејева константа: 96500 C

Планкова константа: 6,62 × 10⁻³⁴ J s

ВРЕМЕ ИЗРАДЕ ТЕСТА ЈЕ 150 МИНУТА

1. На линијама упишите одговоре. У датом низу честица:



a) Изотопи су _____.

b) Изобари су _____.

2. Диполни моменат молекула HCl је $3,44 \times 10^{-30} \text{ C}\cdot\text{m}$ а дужина везе H-Cl је 0,126 nm. Израчунати проценат јонског карактера везе.

_____ %
(цео број)

3. У правоугаонике упишите јоне Cl^- , Mg^{2+} , K^+ , Ca^{2+} , редоследом који одговара повећању пречника јона.

< < <

4. Јединична ћелија волфрама је просторно центрирана коцка која садржи два атома и има дужину оса $a = b = c = 3,16 \times 10^{-8} \text{ cm}$. Израчунати густину волфрама.

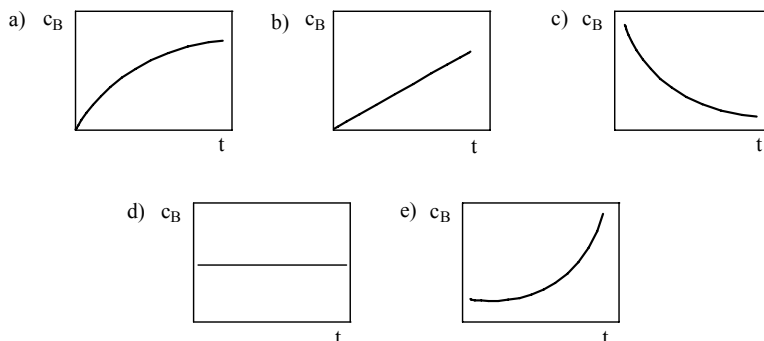
$\rho =$ _____ g/cm^3
(1 дец.)

5. Напишите електронску конфигурацију **валентних електрона атома** метала чији катјон у соли MCl_2 има исти број електрона као и анјон. Атомски број хлора је 17.

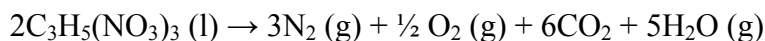
6. На 900K константа равнотеже за реакцију $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$ износи 70. Колику количину водоника треба у реактору додати 1 молу јода да би се 98% јода превело у јодоводоник?

_____ мол H_2
(2 дец.)

7. У реакцији $A \rightarrow B$ која је првог реда мери се концентрација производа. Која графичка зависност c_B од времена t је тачна? Заокружите тачан одговор.



8. Нитроглицерин је снажан експлозив при чијем детонирању настају 4 гаса.



Ако стандардна енталпија настајања нитроглицерина ΔH_f^0 износи -364 kJ/mol , воде $\Delta H_f^0 = -242 \text{ kJ/mol}$ и угљен-диоксида $\Delta H_f^0 = -394 \text{ kJ/mol}$ израчунати колико топлоте се ослобађа при детонацији 50 g нитроглицерина.

_____ kJ
(цео број)

9. Од две сукцесивне реакције $A \rightarrow B$ и $B \rightarrow 2C$ прва има принос 82%, а друга 65%. Колики је укупан принос трансформације $A \rightarrow 2C$?

(цео број)

10. Напишите формуле анхидрида следећих киселина:

a) $H_4P_2O_7$ _____

б) HNO_2 _____

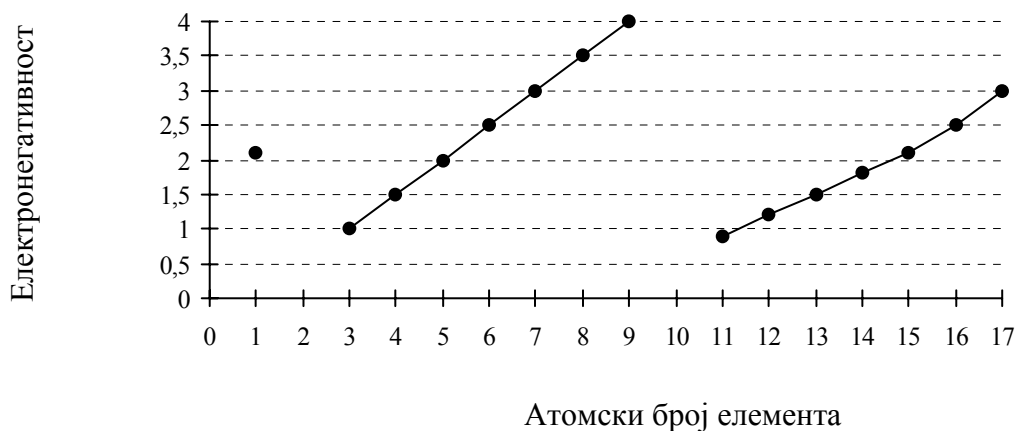
ц) H_3AsO_4 _____

11. Апсорбанција је величина директно пропорционална концентрацији. Узорак од 2 cm^3 урина разблажен је до 100 cm^3 . Узет је аликвот тог раствора од 25 cm^3 и измерена је апсорбанција 0,428 која потиче од присутних фосфата. У други аликвот од 25 cm^3 додат је 1 cm^3 раствора који садржи 0,050 mg фосфата. Измерена је апсорбанција 0,517. Израчунати број милиграма фосфата у 1 cm^3 урина.

_____ mg/cm³
(2 дец.)

12. При анализи узорка неког једињења утврђено је да садржи 1,00 g кисеоника, 0,56 g хлора и 0,61 g калијума. Написати емпиријску формулу једињења.

13. На слици су приказане релативне електронегативности елемената (према Полингу).



Заокружите одговарајућу реч у свакој реченици тако да она буде тачно тврђење.

- Елемент чији је атомски број $Z=16$ јесте **метал** / **неметал**.
- Једињење елемената атомских бројева $Z=11$ и $Z=17$ има претежно **јонски** / **ковалентни** карактер.
- Веза између атома елемената атомског броја $Z=1$ и $Z=15$ јесте **поларна** / **неполарна** ковалентна веза.
- Електронегативност елемената у истој периоди **расте** / **опада** са повећањем атомског броја.
- Електронегативност елемената у истој групи **расте** / **опада** са повећањем атомског броја.

14. Узорак чистог SrX_2 масе 0,652 g реагује са вишком H_2SO_4 дајући чврст SrSO_4 масе 0,755 g. Наћи формулу полазног халогенида.

15. Неки гасовити угљоводоник запремине 20 cm^3 помеша се са 100 cm^3 кисеоника и смеша сагори. Запремина смесе по завршетку реакције после кондензације водене паре износи 80 cm^3 . Након пропуштања гасова кроз раствор KOH запремина се смањила на 20 cm^3 . Која је молекулска формула угљоводоника? Све запремине дате су под нормалним условима.

16. Имате на располагању 1 dm^3 раствора NaCl концентрације $6,0 \text{ mol/dm}^3$. Колико dm^3 раствора NaCl концентрације $0,15 \text{ mol/dm}^3$ се може добити из овог раствора.

_____ dm^3
(цео број)

17. Колико g концентроване H_2SO_4 (98%) треба додати у 2 dm^3 воде да би се добио раствор концентрације $2,5 \text{ mol/dm}^3$ ($\rho = 1,154 \text{ g/cm}^3$)?

_____ g
(цео број)

18. У ком масеном односу треба да се измешају вода и етанол да би се добила смеша која се мрзне на -20°C ?

Криоскопска константа воде износи $1,86 \text{ K kg/mol}$.

$m_{\text{etanol}} : m_{\text{voda}} =$ _____
(3 дец.)

19. Неки узорак манган-оксида масе 542,3 g има однос броја атома Mn : O 1,00 : 1,42 и састоји се од Mn_2O_3 и MnO . Колика је маса Mn_2O_3 у узорку.

m= _____ g
(цео број)

20. Смеса гасова садржи 79% (молских) N_2 , 17% (молских) $^{16}\text{O}_2$ и 4,0% (молских) $^{18}\text{O}_2$. Смеса има притисак 0,75 bar. Израчунати парцијални притисак $^{18}\text{O}_2$ у смеси.

_____ bar
(3 дец.)

Кључ за I разред

1.	a) $^{16}_8\text{O}$, $^{18}_8\text{O}$	1,5
	b) $^{14}_6\text{C}$, $^{14}_7\text{C}$	1,5
2.	17%	3
3.	$\text{Mg}^{2+} < \text{Ca}^{2+} < \text{K}^{+} < \text{Cl}^{-}$	3
4.	$19,4 \text{ g/cm}^3$	3
5.	$4s^2$	3
6.	3,72 mol	3
7.	a)	3
8.	313 kJ	3
9.	53%	3
10.	a) P_4O_{10} ili P_2O_5	1
	b) N_2O_3	1
	c) As_2O_5	1
11.	$0,39 \text{ mg/cm}^3$	3
12.	KClO_4	3
13.	a) nemetal	0,6
	b) jonski	0,6
	v) nepolarna	0,6
	g) raste	0,6
	d) opada	0,6
14.	SrCl_2	3
15.	C_3H_4	3
16.	40 dm^3	3
17.	553 g	3
18.	0,494	3
19.	463 g	3
20.	0,030 bar	3