

Министарство просвете Републике Србије
Српско хемијско друштво

Међуокружно такмичење из хемије
1.4.2023.

Тест за I разред средње школе

Име и презиме

Место и школа

Разред

Име и презиме професора

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; He=4; Li=7; Be=9; B=11; C=12; N=14; O=16; F=19; Ne=20; Na=23; Mg=24; Al=27; Si=28; P=31; S=32; Cl=35,5; Ar=40; K=39; Ca=40; Ti=48; Cr=52; Mn=55; Fe=56; Co=59; Ni=59; Cu=64; Zn=65; Ge=73; As=75; Br=80; Kr=84; Rb=85; Sr=88; Y=89; Mo=96; Ag=108; Cd=112; Sn=119; Sb=122; I=127; Xe=131; Cs=133; Ba=137; Ce=140; Pr=141; Nd=144; Ir=192; Pt=195; Au=197; Hg=201; Pb=207; Bi=209; Rn=222; Ra=226; U=238.

Нормални услови: температура = 0°C; притисак 101,3 kPa.

Молска запремина: 22,4 dm³/mol при нормалним условима.

Авогадров број: 6,0x10²³

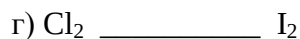
Универзална гасна константа: 8,314 J/K mol

Фарадејева константа: 96500 C

Планкова константа: 6,62 x 10⁻³⁴ J s

ВРЕМЕ ИЗРАДЕ ТЕСТА ЈЕ 150 МИНУТА

1. Код сваког пара молекула и јона упоредите енергије везе (< или >).



2. Колику масу воде треба испарити из 250 g 8% раствора калијум-јодида, да би се добио 15% раствор.

$$m = \text{_____ g}$$

(цео број)

3. У ком запреминском односу треба помешати 4,0 % раствор калијум-хидроксида (раствор А, $\rho=1,033 \text{ g/cm}^3$) и раствор калијум-хидроксида концентрације $4,22 \text{ mol/dm}^3$ (раствор В, $\rho=1,182 \text{ g/cm}^3$) да би се добио 8,0 % раствор калијум-хидроксида.

$$V_A/V_B = \text{_____}$$

(1 дец.)

4. У првом издању Менделјејевљевог Периодног система из 1869. налази се и елемент дидим (Di) са релативном атомском масом од 95. Од 1874. се зна да дидим не постоји, него да представља смесу више елемената. Ако претпоставимо да је дидим смеша која се састоји само од празеодима (Pr) и неодима (Nd), колико атомских процената ових елемената садржи дидим? Треба имати на уму да се у Менделјејевљево доба сматрало да је дидим двовалентан метал. Међутим, данас се зна да и празеодим и неодим имају оксидациони број +3.

_____ % Pr

(1 дец.)

_____ % Nd

(1 дец.)

5. Претпоставимо да се за гасни шпорет користи метан. Колико пута треба да буде већи пречник цеви за довод ваздуха у горионику у односу на пречник цеви за довод метана. И ваздух и метан су под истим притиском.

$$d_{\text{vazduh}}/d_{\text{metan}} = \text{_____}$$

(1 дец.)

6. Унутар сваког пара упоредите температуре топљења (< или >)

а) MgO _____ BaO

б) NaF _____ MgO

в) NH_3 _____ PH_3

7. Фотоелектрични ефекат представља емитовање електрона из метала под дејством светлости. Уколико се површина стронцијума озрачи светлошћу таласне дужине 420 nm, колико износи брзина емитованог електрона. Минимална енергија потребна да се избаци електрон са површине стронцијума је $4,39 \times 10^{-19} \text{ J}$. Маса електрона износи $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

$v =$ _____ m/s

(2 дец. x експ.)

8. У којој периоди и којој групи Периодног система се налази елемент чији двоструко позитивни јон има шест 4d електрона.

периода _____ група _____

9. Написати формулу бинарног јонског једињења у ком сваки од елемената има исти број s и p електрона.

10. У узорку антифриза (водени раствор етилен-гликола, $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$), масе 150 g има $9,2645 \cdot 10^{24}$ атома водоника. Одредити молалност овог раствора.

$b =$ _____ mol/kg

(1 дец.)

11. Растворљивост калцијум-јодида на 10°C износи 194,3 g а на 70°C 355,7 g у 100 g воде. Колико грама калцијум-јодида ће искристалисати када се 750 g раствора калцијум-јодида засићеног на 70°C охлади до 10°C .

$m =$ _____ g

(цео број)

12. Соверен је британски златник чија номинална вредност износи једну фунту. Густина једног златника износи $13,8249 \text{ g/cm}^3$, његов пречник је 22 mm, а дебљина 1,52 mm. Чистоћа златника изражава се у каратима, при чему је 24-каратно злато чисто (100%) злато. Број карата директно је пропорционалан чистоћи, тј. масеном уделу злата. Будући да је 24-каратно злато превише мекано и савитљиво, злату се додају и неки други метали. Соверен поред злата садржи и бакар. Злато и бакар су помешани у молском односу 3,5736:1. Колико карата има злато од којег је израђен Соверен?

(цео број)

13. Укупан број d електрона у основном стању атома неког елемента је 30 а збир s и f електрона једнак је укупном броју p електрона. Одредите атомски број овог елемента.

Z = _____

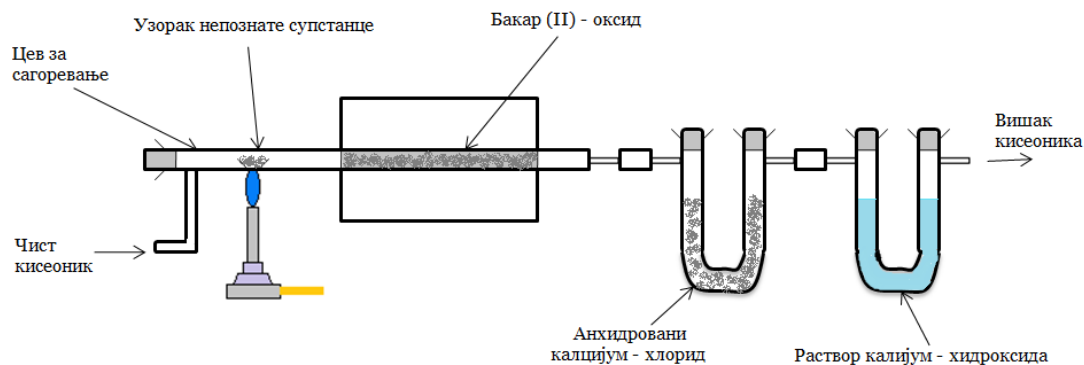
14. Под којим условима ће растворљивост угљен-диоксида у води бити највећа? Заокружите слово испред тачног одговора.

- а) висок притисак и висока температура
- б) висок притисак и ниска температура
- в) низак притисак и висока температура
- г) низак притисак и ниска температура

15. Који од наведених молекула у својој структури садржи/садрже бар један угао везе од 90° ? Заокружите слово/слова испред тачног одговора/тачних одговора.

- а) H_2O
- б) SF_6
- в) CH_4
- г) BF_3
- д) PCl_5
- ђ) SO_2

16. Једна од метода за одређивање масених удела угљеника и водоника у узорку органског једињења је Либигова метода, приказана на слици. Позната маса датог једињења загрева се са бакар(II)-оксидом у струји кисеоника, а смеша добијених гасова се пропушта најпре кроз анхидровани калцијум-хлорид, па потом кроз раствор калијум-хидроксида. Затим се мере промене у маси и на основу тога закључује о уделу ових елемената у полазном једињењу.



Узорак супстанце А масе 35,5 g подвргнут је Либиговој методи. У првој U - цеви налази се 75 g анхидрованог калцијум-хлорида, а у другој U-цеви 400 g раствора калијум-хидроксида масеног удела 47%. Након завршетка овог процеса, маса остатка у првој U-цеви износила је 104 g, а у другој 471 g. Одредити емпиријску формулу једињења А, ако у његов састав улазе угљеник, водоник и кисеоник.

17. Молибден је значајан елемент за производњу разних легура, а има примену и у авионској индустрији, производњи оружја, као и у производњи сијалица. У индустрији се добија пирометалуршким процесом из своје најзаступљеније руде молибденита, MoS_2 . Први корак је пржење ове руде, при чему се добија оксид у коме је масени однос молибдена и кисеоника једнак 2:1. Редукцијом тог оксида водоником, добија се молибден. Уколико је принос првог корака 82 %, а другог 45 %, израчунати колика маса молибденита је неопходна за добијање 100 kg молибдена.

_____ kg

(1 дец. x експ.)

18. Хемичар је одмерио на ваги масу која одговара количини од 15 mmol чврстог NaCl, рачунајући да је чист, и додао га у неку реакциону смешу. Накнадном анализом је утврдио да је одмерени NaCl био онечишћен са 10% (молских) KBr. Одредити масу KBr која је додата у реакциону смешу.

$m =$ _____ g

(2 дец.)

19. Уколико у 2,60 g цимета има 0,20 mg гвожђа, а у 100g цимета има 64% препорученог дневног уноса гвожђа, колико милиграма износи препоручени дневни унос гвожђа?

$$m = \text{_____} \text{ mg}$$

(цео број)

20. Заокружите слово/слова испред формуле/формула молекула који може/могу да граде водоничне везе са молекулима воде.

а) NH_2NH_2

б) CH_4

в) H_2O_2

г) HCN

д) C_2H_2

Кључ теста за I разред

	поени
1. а) >	0,75
б) <	0,75
в) <	0,75
г) >	0,75
2. 117 g	3
3. 3,4	3
4. 50,0 % Pr	1,5
50,0 % Nd	1,5
5. 3,2	3
6. а) >	1
б) <	1
в) >	1
7. $2,73 \times 10^5$ m/s	3
8. периода 5	1,5
група 8	1,5
9. MgO	3
10. 20,8 mol/kg	3
11. 265,6 g	3
12. 22	3
13. 82	3
14. 6	3
15. б, д	3
16. C ₂ H ₄ O	3
17. $4,5 \times 10^2$ kg	3
18. 0,16 g	3
19. 12 mg	3
20. а, в, г	3