

Министарство просвете и спорта Републике Србије
Српско хемијско друштво

Међуокружно такмичење из хемије
3.04.2004.

Тест за II 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 = 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. Изведен је следећи оглед. У епрувету је сипано неколико капи разблаженог раствора калијум-перманганата и неколико гранула цинка. Раствор се није обезбојио. Затим је у епрувету сипана разблажена сумпорна киселина. Уочено је да се раствор обезбојио. Оглед је поновљен на следећи начин. У епрувету је сипана сумпорна киселина исте концентрације, додате су грануле цинка и епрувета је затворена запушачем са одводном цеви. Други крај цеви уроњен је у разблажен раствор калијум-перманганата којем је додато неколико капи разблажене сумпорне киселине. Уочено је да се боја раствора у другој епрувети није променила.

За сваки закључак на основу изведених огледа заокружите ДА ако је тачан или НЕ ако је нетачан.

- а) Хидронијум јон може да оксидује неке метале. ДА -
НЕ
- б) Анјон разблажене сумпорне киселине има оксидационе особине. ДА - НЕ
- в) Атомски водоник је реактивнији од молекулског. ДА - НЕ

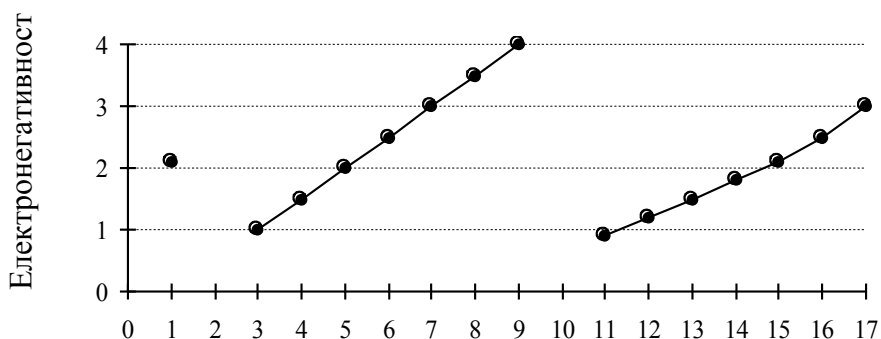
2. Диполни моменат молекула HCl је $3,44 \times 10^{-30} \text{ C}\cdot\text{m}$ а дужина везе H-Cl је $0,126 \text{ nm}$. Израчунати проценат јонског карактера везе.

_____ %
(цео број)

3. 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.)

4. 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 $Z=1$ и $Z=17$ је **ионско** / **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.

5. Горивна смеша која је некада била коришћена за покретање ракета састоји се од две течности: хидразина и азот-тетроксида, која се запали при контакту при чему настаје гасовити азот и водена пара. Колико dm^3 гасовитог азота настаје при мешању $1,00 \times 10^2 \text{ g}$ хидразина и $2,00 \times 10^2 \text{ g}$ азот-тетроксида. Све запремине дате су под нормалним условима.

_____ dm^3
(цео број)

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. Напишите формуле анхидрида следећих киселина:

а) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ _____

б) HNO_2 _____

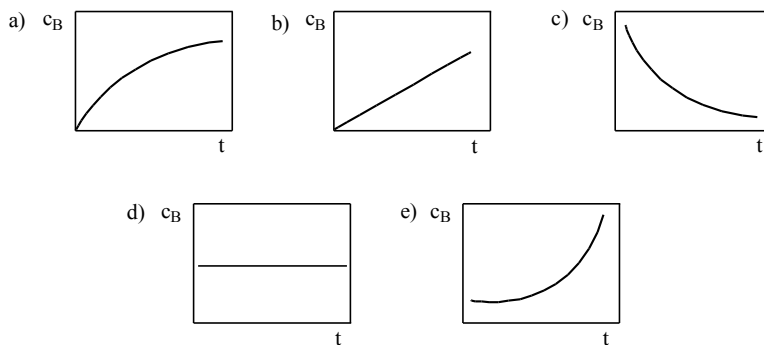
ц) H_3AsO_4 _____

8. Нека супстанца реагује са водом уз ослобађање водоника и добијање још само једног производа – растворног хидроксида неког метала. Кад се у 50 cm^3 воде постепено убаца 10 g те супстанце масени удео тог производа у раствору износи $28,17\%$. Која супстанца је у питању?

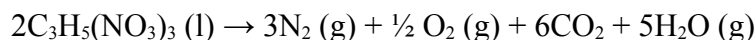
9. Израчунати pH у раствору у којем је $c_{\text{OH}^-} = 5,0 \times 10^{-15} \text{ mol/dm}^3$.

pH = _____
(1 дец.)

10. У реакцији $\text{A} \rightarrow \text{B}$ која је првог реда мери се концентрација производа. Која графичка зависност c_{B} од времена t је тачна? Заокружите тачан одговор.



11. 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.

_____ кЈ
(цео број)

12. 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.)

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

(цео број)

14. 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)

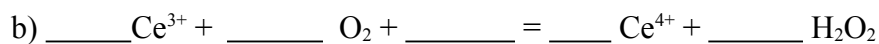
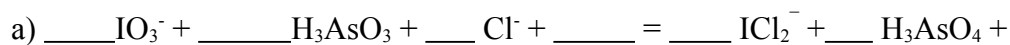
15. Имате на располагању 1 dm³ раствора NaCl концентрације 6,0 mol/dm³. Колико dm³ раствора NaCl концентрације 0,15 mol/dm³ се може добити из овог раствора.

_____ dm³
(цео број)

16. Неки узорак манган-оксида масе 542,3 g има однос броја атома Mn : O 1,00 : 1,42 и састоји се од Mn₂O₃ и MnO. Колика је маса Mn₂O₃ у узорку?

m=_____ g
(цео број)

17. Довршите и уравнотежите следеће оксидо-редукционе једначине. Унети H⁺, OH⁻ или H₂O тамо где је потребно.



18. Смеса гасова садржи 79% (молских) N₂, 17% (молских) ¹⁶O₂ и 4,0% (молских) ¹⁸O₂. Смеса има притисак 0,75 bar. Израчунати парцијални притисак ¹⁸O₂ у смеси.

_____ bar
(3 дец.)

19. Треба припремити 1 dm^3 пуфера рН 7,5 у којем је укупна концентрација фосфата $0,1 \text{ mol/dm}^3$. Које супстанце (H_3PO_4 , KH_2PO_4 , K_2HPO_4 или K_3PO_4) треба узети и у којим количинама?

$$K_1 = 7 \times 10^{-3}, K_2 = 6 \times 10^{-8}, K_3 = 4 \times 10^{-13}$$

_____ mol

(3 дец.)

_____ mol

(3 дец.)

20. 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.