

Министарство просвете и спорта Републике Србије
Српско хемијско друштво

Републичко такмичење из хемије
Ниш, 24.05.2003.

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 = 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. На сваком тасу ваге у равнотежи налази се чаша са 1,68 g NaHCO_3 . Ако се у прву чашу сипа 100 g 5% раствора сирћетне киселине, а у другу чашу иста маса раствора хлороводоничне киселине, да би тасови били у равнотежи масени удео HCl мора бити:

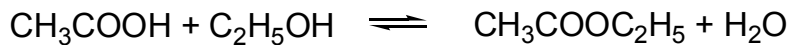
а) $\omega(\text{HCl}) = 0,05$

б) $\omega(\text{HCl}) < 0,0073$

ц) $\omega(\text{HCl}) \geq 0,0073$

д) ниједан од понуђених одговора није тачан

2. За естерификацију је узето 100 g 92 % етанола и 200 g 75 % сирћетне киселине. Наћи количину етил-ацетата у равнотежи, ако је константа равнотеже 4.



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

3. Написати конјуговане киселине следећих база:



4. Узорак масе 0,646 g смесе $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ и $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ која не садржи друге компоненте, по растварању у води, додатку вишка амонијака и жарењу издвојеног талога даје 0,0816 g алуминијум-оксида. Наћи масени удео $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ у узорку.

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

5. Одредите атомски и масени број елемента ако 3,55 мола јона тог елемента, наелектрисања 2+, садржи $2,13 \times 10^{25}$ електрона и $2,56 \times 10^{25}$ неутрона.

Атомски број _____

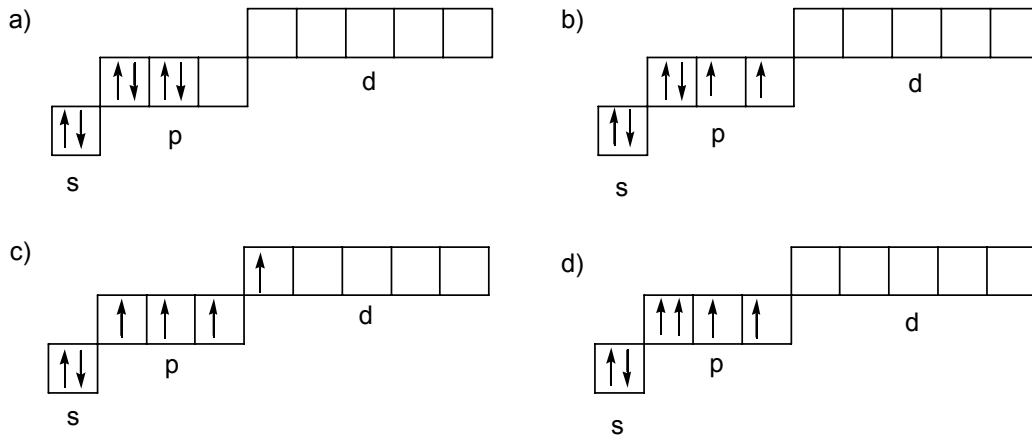
Масени број _____

6. So A se при загревању разлаже дајући гас који се може сакупљати изнад воде. Тај гас се користи као општи анестетик. Кад се супстанца А третира натријум-хидроксидом издваја се гас који се не може сакупљати изнад воде. Написати формулу једињења А.

7. Смеса два халогенида калијума масе 7,63 g растворена је у води и третирана је вишком раствора сребро-нитрата. Добијено је 5,64 g талога. У филтрату је било 0,1 mol калијумових јона. Које соли су биле и смеси и колике су њихове масе?

_____ g
 _____ g

8.



У којем од наведених дијаграма је нарушено:

a) Hund-ово правило _____

б) Pauli-јев принцип _____

Који орбитални дијаграм правилно представља атом у основном стању?

9. Колика маса нормалне соли ће се добити из 0,2 mol P_2O_3 и одговарајуће количине калијум-хидроксида .

_____ g
(1 дец.)

10. У којем/којим од следећих раствора електролита је рОН већи него у води? Заокружите тачан/тачне одговор/одговоре.

- 1) NaOH
- 2) CH_3COONa
- 3) $NaHCO_3$
- 4) $CaOHNO_3$
- 5) $NaHSO_4$

11. Колико грама NaCl треба растворити у 100 g 15,5 % раствора NaCl, да би масени удео био 17,5 %?

_____ g
(2 дец.)

12. Заокружите одговор поред сваке реченице, ДА ако је тачна, односно НЕ ако је нетачна.

- | | |
|--|---------|
| а) Молекули хлорметана и метанола су поларни. | ДА – НЕ |
| б) Хлорметан се не раствара у води, а метанол се раствара. | ДА – НЕ |
| ц) Молекул хлорметана не може да гради водоничне везе са молекулима воде, а молекул метанола може. | ДА – НЕ |
| д) Реченица под а) објашњава одговор под б). | ДА – НЕ |
| е) Реченица под ц) објашњава одговор под б). | ДА – НЕ |

13. Бакар (II)-оксид масе 20 g третиран је еквивалентном количином топле 20 % сумпорне киселине. Том приликом настао је бакар (II)-сулфат. Колико грама кристалохидрата $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ се може добити при хлађењу раствора на $20^{\circ}C$. Растворљивост $CuSO_4$ на $20^{\circ}C$ је 20,9 g у 100 g воде.

_____ g
(1 дец.)

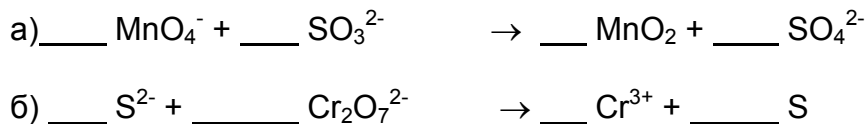
14. Која су од следећих једињења отровна и у веома ниским концентрацијама:

- a) BiPO_4
- б) CO
- ц) PH_3
- д) NaHCO_3
- е) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

15. Плоча од платине превучена двовалентним металом уроњена је у вишак раствора $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$. У реакцији се на плочи издвојио елементарни бизмут. Када је реакција завршена плоча је измерена. Прираштај масе износио је 2,083 g. Затим је плоча уроњена у раствор AgNO_3 и када је реакција завршена (дошло је до издвајања елементарног сребра) плоча је измерена. Прираштај масе износио је 1,917 g. Израчунајте релативну атомску масу метала којим је плоча била превучена на почетку.

_____ (цео број)

16. Средите једначине оксидоредукционих реакција. Допишите H^+ , OH^- и H_2O тамо где је потребно.



17. Одредите количинску концентрацију раствора сумпорне киселине, ако је одређеној запремини те киселине потребно додати $194,4 \text{ cm}^3$ воде за припремање 250 cm^3 раствора сумпорне киселине количинске концентрације $0,04 \text{ mol/dm}^3$.

$$c = \frac{\text{_____}}{\text{(2 дец.)}} \text{ mol/dm}^3$$

18. У реакцији првог реда $A \rightarrow B$ почетна концентрација једињења А била је $0,1 \text{ mol/dm}^3$, а после 10 min $0,05 \text{ mol/dm}^3$. Колика је била концентрација једињења А после 5 min од почетка реакције?

$$c_A = \frac{\text{_____}}{(2 \text{ дец. х експ.})} \text{ mol/dm}^3$$

19. Међу загађивачима атмосфере који настају при раду аутомобилских мотора налазе се и азотови оксиди. Представите хемијском једначином како се азот-моноксид ствара при раду мотора.

20. Колика је максимална запремина CO_2 (нормални услови) коју може апсорбовати 1 dm^3 раствора NaOH концентрације 1 mol/dm^3 . Занемарити растворљивост угљен-диоксида у води.

$$\frac{\text{_____}}{(1 \text{ дец.})} \text{ dm}^3$$

Кључ за II разред

	Поени
1. ц)	3
2. 1,12 mol	3
3. а) HPO_4^{2-}	1
b) NH_3	1
c) H_2NO_3^+	1
4. 41,0 %	3
5. 12	1,5
24	1,5
6. NH_4NO_3	3
7. KF 4,06 g	1,5
KBr 3,57 g	1,5
8. а) а	1
b) d	1
b	1
9. 63,2 g	3
10. 5)	3
11. 2,42 g	3
12. а) да	
б) да	
в) да	
ц) да	3
д) не	
е) да	
13. 32,9 g	3
14. б, ц, е	3
15. 56	3
16. а) $\underline{2}\text{MnO}_4^- + \underline{3}\text{SO}_3^{2-} + \underline{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow \underline{2}\text{MnO}_4^- + \underline{3}\text{SO}_4^{2-} + \underline{2\text{OH}^-}$	1,5
б) $\underline{3}\text{S}^{2-} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \underline{14\text{H}^+} \rightarrow \underline{3}\text{S} + \underline{2}\text{Cr}^{3+} + \underline{7\text{H}_2\text{O}}$	1,5
17. $c=0,18 \text{ mol/dm}^3$	3
18. $7,07 \times 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$	3
19. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$	3
20. $22,4 \text{ dm}^3$	3