

# ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ЗА ПРИЈЕМНИ ИСПИТ ИЗ ХЕМИЈЕ

## ТЕСТ I (ПИТАЊА)

1. Редни број натријума је 11. Натријум има следећу електронску конфигурацију:

- а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- б)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^1$
- в)  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^1$

Решење: а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

2. Написати једначину неутрализације натријум-хидроксида и фосфорне киселине при чему настаје кисела со – натријум-дихидрогенфосфат.

Решење:  $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

3. CO је:

- а) кисео оксид
- б) амфотеран оксид
- в) неутралан оксид

Решење: в) неутралан оксид

4. Ковалентна једињења граде следећи парови елемената:

- а) Mg и O
- б) H и C
- в) Cs и F

Решење: б) H и C

5. Заокружити со чији водени раствор реагује неутрално:

- а) KCl
- б)  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- в) KCN

Решење: а) KCl

6. Доврши реакције могућих реакција и напиши које реакције нису могуће:

- а)  $\text{Au} + \text{HCl} \rightarrow$  није могућа
- б)  $\text{SO}_3 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaSO}_4$
- в)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  није могућа
- г)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- д)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$
- ђ)  $\text{MgO} + \text{NaOH} \rightarrow$  није могућа
- е)  $\text{Zn} + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}$
- ж)  $\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  није могућа
- з)  $\text{Fe} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow$  није могућа
- и)  $\text{SO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$  није могућа

7. Колико пута треба повећати концентрацију  $\text{H}^+$  јона у раствору, да би се вредност рН смањила за 3?

Решење:  $10^3 = 1000$  пута треба повећати концентрацију.

8. У наведеној хемијској реакцији:  $2\text{Mg(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{MgO(s)}$ , је дошло до:

- а) оксидације магнезијума и редукције кисеоника
- б) није дошло до оксидо-редукције
- в) редукције магнезијума и оксидације кисеоника

Решење: а) оксидације магнезијума и редукције кисеоника

9. Заокружити реакцију у којој је дошло до редукције живе:

- а)  $2\text{Hg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{HgO}$
- б)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{HgCl}_2 + 2\text{HNO}_3$
- в)  $\text{SnCl}_2 + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{Hg}$

Решење: в)  $\text{SnCl}_2 + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{Hg}$

10. У ком од наведених процеса ентропија опада:

- а) сублимација јода
- б) растварање шећера у води
- в) термичко разлагање  $\text{CaCO}_3$
- г) стварање  $\text{NH}_3$  из елемената под стандардним условима; д) испаравање воде на температури кључања

Решење: г) стварање  $\text{NH}_3$  из елемената под стандардним условима

11. Заокружити реченицу која није тачна:

- а) ентропија система расте када расте температура
- б) ендотермне реакције могу бити спонтане
- в) у спонтаним процесима слободна енергија расте
- г) неуређени системи имају већу ентропију од уређених
- д) реакције у којима се ентропија смањује могу бити спонтане

Решење: в) у спонтаним процесима слободна енергија расте

12. У хемијском систему наступила је равнотежа када је:

- а)  $\Delta H = 0$
- б)  $\Delta G = 0$
- в)  $\Delta S > 0$
- г)  $\Delta H > 0$
- д)  $\Delta G > 0$

Решење: б)  $\Delta G = 0$

13. У равнотежном систему  $\text{N}_{2\text{(g)}} + \text{O}_{2\text{(g)}} \leftrightarrow 2\text{NO}_{\text{(g)}}$ ,  $\Delta H = 180,7 \text{ KJ/mol}$ , равнотежа ће се померити удесно ако се:

- а) смањи температура
- б) повећа притисак
- в) повећа запремина
- г) смањи концентрација кисеоника
- д) повећа температура

Решење: д) повећа температура

14. При електролизи воденог раствора  $\text{NaCl}$  настају:

- а)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2$

- б) Na, Cl<sub>2</sub>  
в) Na, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>

Решење: а) NaOH, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>

15. Написати формуле пет једињења угљеника из неживе природе.

Решење: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>

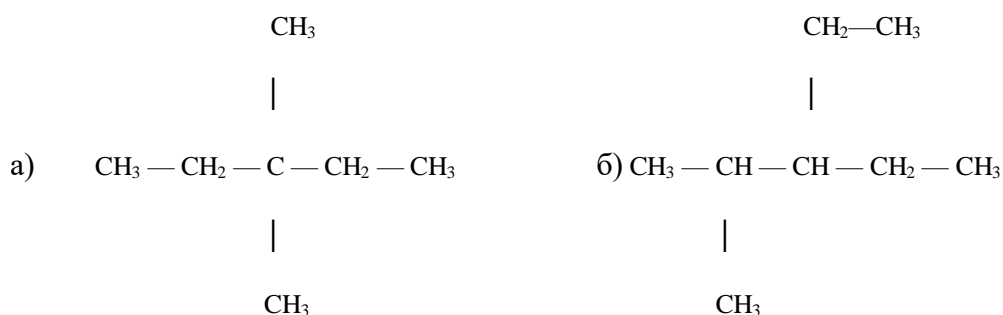
16. Које једињење угљеника настаје при потпуном сагоревању органских једињења?

Решење: CO<sub>2</sub>

17. Написати дефиницију и општу формулу алкана.

Решење: Алкани су засићени угљоводоници, тј. они који не поседују вишеструке везе између атома угљеника. Општа формула алкана је C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>.

18. Дати називе следећим једињењима:



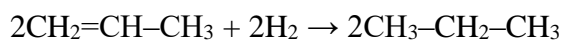
Решење: а) 3,3-диметилпентан б) 2-метил-3-етилпентан

19. Два мола пропена адирају:

- а) један мол водоника  
б) два мола водоника  
в) три мола водоника

Написати реакцију.

Решење: б) два мола водоника



20. Написати рационалне структурне формуле: а) 2-хептена и б) 1-пентина.

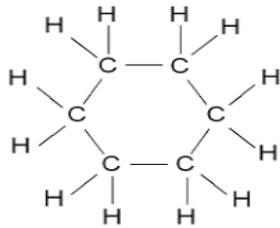
Решење: а) CH<sub>3</sub> - CH = CH - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>3</sub> б) CH ≡ C - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>3</sub>

21. Поређајте алкоhole (пропанол, глицерол и октанол) у низу према растућој растворљивости у води.

Решење: октанол < пропанол < глицерол

22. Шта се добија потпуном адицијом водоника на бензен? Написати структурну формулу тог једињења.

Решење: циклохексан



23. Написати дисоцијације: а) етанске; б) пропанске и в) угљене киселине.

Решење:

- а)  $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$   
 б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \rightarrow \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-$   
 в)  $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

24. Шта се добија:

- а) благом оксидацијом примарног алкохола;  
 б) адицијом водоника на олеинску киселину?

Решење: а) алдехид; б) стеаринска киселина.

25. Који је тачан назив једињења следеће структуре:  $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

- а) ћилибарна киселина  
 б) малонска киселина  
 в) јабучна киселина

Решење: а) ћилибарна киселина

26. Једињење структуре:  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$  је:

- а) диетар  
 б) дикетон  
 в) диестар  
 г) диол

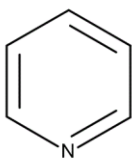
Решење: б) дикетон

27. Од наведених једињења ароматично хетероциклично једињење је:

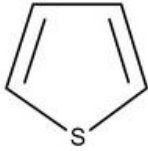
- а) нафтален  
 б) фенантрен  
 в) пиридин

Написати структурну формулу тог једињења.

Решење: в) пиридин



28. Који је назив једињења следеће структуре?



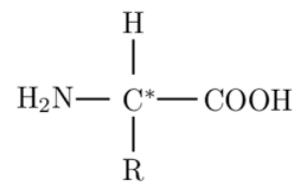
Решење: тиофен

29. Шта се добија хидролизом сахарозе?

Решење: D-глюкоза и D-фруктоза

30. Написати општу формулу аминокиселина.

Решење:



## ТЕСТ II (ЗАДАЦИ)

1. Након испаравања 150 грама воденог раствора кухињске соли маса сувог остатка је 7,5 грама. Колико је износила процентна концентрација раствора пре испаравања воде?

Решење:

$$m_s = 7,5 \text{ g}$$

$$m_{\text{rastvora}} = 150 \text{ g}$$

$$\omega = m_s / m_{\text{rastvora}} = 7,5 \text{ g} / 150 \text{ g} = 0,05 = 5 \%$$

2. Колико се молова  $\text{OH}^-$  јона налази у 100 милилитара раствора чији је  $\text{pH} = 4$ ?

Решење:

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pOH} = 14 - 4 = 10$$

$$c(\text{OH}^-) = 10^{-10} \text{ mol/l}$$

$$n(\text{OH}^-) = c \cdot V = 10^{-10} \text{ mol/l} \cdot 0,1 \text{ l} = 10^{-11} \text{ mol}$$

3. Колико се милилитара раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , концентрације 2 mol/l, може добити од 31,8 грама те соли?  $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ g/mol}$ .

Решење:

$$c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \text{ mol/l}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = m / M = 31,8 \text{ g} / 106 \text{ g/mol} = 0,3 \text{ mol}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 31,8 \text{ g}$$

$$c = n / V$$

$$V = n / c = 0,3 \text{ mol} / 2 \text{ mol/l} = 0,15 \text{ l} = 150 \text{ ml}$$

4. Колико се молова  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  налази у једном литру раствора који се добија мешањем 200 милилитара раствора концентрације 2 mol/l и 300 милилитара раствора концентрације 1 mol/l ?

Решење:

$$V_1 = 200 \text{ ml} = 0,2 \text{ l}$$

$$n_1 = c_1 \cdot V_1 = 0,4 \text{ mol}$$

$$c_1 = 2 \text{ mol/l}$$

$$n_2 = c_2 \cdot V_2 = 0,3 \text{ mol}$$

$$V_2 = 300 \text{ ml} = 0,3 \text{ l}$$
$$\text{mol/l}$$

$$c_3 = n_3 / V_3 = (n_1 + n_2) / (V_1 + V_2) = 0,7 \text{ mol} / 0,5 \text{ l} = 1,4$$

$$c_2 = 1 \text{ mol/l}$$

5. Колико се грама  $\text{KClO}_3$  добија испаравањем воде из 200 милилитара раствора који у једном литру садржи 0,1 мол супстанце?  $M(\text{KClO}_3) = 122,5 \text{ g/mol}$

Решење:

$$V = 200 \text{ ml} = 0,2 \text{ l}$$

$$c = 0,1 \text{ mol/l}$$

$$c = n / V$$

$$n = c \cdot V = 0,1 \text{ mol/l} \cdot 0,2 \text{ l} = 0,02 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M = 0,02 \text{ mol} \cdot 122,5 \text{ g/mol} = 2,45 \text{ g}$$

6. Промена стандардне енталпије реакције  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  износи  $-56 \text{ KJ/mol}$ . Колико се топлоте ослободи при потпуној неутрализацији 10 литара раствора чија је концентрација  $0,01 \text{ mol/l}$ ?

Решење:

$$\Delta_r H = -56 \text{ KJ/mol}$$

$$c = 0,01 \text{ mol/l}$$

$$V = 10 \text{ l}$$

$$n = c \cdot V = 0,01 \text{ mol/l} \cdot 10 \text{ l} = 0,1 \text{ mol}$$

$$Q = \Delta_r H \cdot n = -56 \text{ KJ/mol} \cdot 0,1 \text{ mol} = 5,6 \text{ KJ} = 5600 \text{ J}$$

### ТЕСТ III (ЗАДАЦИ)

1. Колика је растворљивост натријум-карбоната на собној температури ако 240 грама zasiћеног раствора ове супстанце садржи 40 грама натријум-карбоната?

Решење:

$$m_{\text{rastvaraca}} = m_{\text{rastvora}} - m_s = 240 \text{ g} - 40 \text{ g} = 200 \text{ g}$$

$$m_{\text{rastvaraca}} : m_s = 100 \text{ g} : R_s$$

$$200 \text{ g} : 40 \text{ g} = 100 \text{ g} : R_s$$

$$R_s = 40 \text{ g} \cdot 100 \text{ g} / 200 \text{ g} = 20 \text{ g}$$

2. Колико износи процентна концентрација раствора који се добија мешањем 200 грама двоцентног раствора соли и 400 грама четворопроцентног раствора исте соли?

Решење:

Раствор I:

$$m_{\text{rastvora}} = 200 \text{ g}$$

$$\omega = 2 \% = 0,02$$

$$m_s = \omega \cdot m_{\text{rastvora}} = 0,02 \cdot 200 \text{ g} = 4 \text{ g}$$

Раствор II:

$$m_{\text{rastvora}} = 400 \text{ g}$$

$$\omega = 4 \% = 0,04$$

$$m_s = \omega \cdot m_{\text{rastvora}} = 0,04 \cdot 400 \text{ g} = 16 \text{ g}$$

Раствор III:

$$m_{\text{rastvora}} = 200 \text{ g} + 400 \text{ g} = 600 \text{ g}$$

$$m_s = 4 \text{ g} + 16 \text{ g} = 20 \text{ g}$$

$$\omega = m_s / m_{\text{rastvora}} = 20 \text{ g} / 600 \text{ g} = 0,0333 = 3,33 \%$$

3. Колико милилитара раствора  $\text{HNO}_3$ , који би имао 0,3 мола у једном литру, може да се припреми од 30 милилитара раствора који садржи 1,2 мола у једном литру?

Решење:

$$c_1 = 1,2 \text{ mol/l}$$

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

$$V_1 = 30 \text{ ml} = 0,03 \text{ l}$$

$$V_2 = c_1 \cdot V_1 / c_2$$

$$c_2 = 0,3 \text{ mol/l}$$

$$V_2 = 1,2 \text{ mol/l} \cdot 0,03 \text{ l} / 0,3 \text{ mol/l}$$

$$V_2 = ?$$

$$V_2 = 0,12 \text{ l} = 120 \text{ ml}$$

4. Колико се грама чисте киселине налази у 50 милилитара раствора HCl, масеног удела 0,365 и густине 1,19 g/ml?

Решење:

$$V = 50 \text{ ml}$$

$$m_{\text{rastvora}} = \rho \cdot V = 1,19 \text{ g/ml} \cdot 50 \text{ ml} = 59,5 \text{ g}$$

$$\omega = 0,365$$

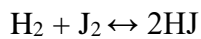
$$\omega = m_s / m_{\text{rastvora}}$$

$$\rho = 1,19 \text{ g/ml}$$

$$m_s = \omega \cdot m_{\text{rastvora}} = 0,365 \cdot 59,5 \text{ g} = 21,72 \text{ g}$$

5. У реакцији настајања јодоводоника из водоника и јода, под одређеним условима, у равнотежи се налази 0,3 mol/l водоника, 0,3 mol/l јода и 2,4 mol/l јодоводоника. Израчунати константу равнотеже ?

Решење:



$$K = [\text{HJ}]^2 / [\text{H}_2] \cdot [\text{J}_2] = (2,4 \text{ mol/l})^2 / (0,3 \text{ mol/l})^2 = 5,76 \text{ mol}^2/\text{l}^2 / 0,09 \text{ mol}^2/\text{l}^2 = 64$$

6. Како се мења брзина реакције  $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$  ако се концентрација NO повећа три пута?

Решење:

$$v_1 = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$$

$$v_2 = k \cdot (3 \cdot [\text{NO}])^2 \cdot [\text{O}_2] = 9 \cdot k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$$

$$v_2 / v_1 = 9 \cdot k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2] / k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2] = 9 \text{ (брзина реакције се повећа 9 пута)}$$