

ПИТАЊА И ЗАДАЦИ ЗА ПРИЈЕМНИ ИСПИТ ИЗ ХЕМИЈЕ:

1. Колико се: а) молова; б) молекула и в) атома налази у 8 грама O_2 ? $Ar(O) = 16$.

Решење:

$$m(O_2) = 8 \text{ g}$$

$$M(O_2) = 32 \text{ g/mol}$$

$$a) n(O_2) = m / M = 8 \text{ g} / 32 \text{ g/mol} = 0,25 \text{ mol}$$

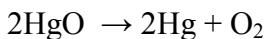
$$б) N(O_2) = n \cdot N_a = 0,25 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ молекула} = 1,5 \cdot 10^{23} \text{ молекула}$$

$$в) N(O) = n \cdot N_a = 0,25 \text{ mol} \cdot 2 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ атома} = 3 \cdot 10^{23} \text{ атома}$$

2. Колико молова кисеоника настаје при разлагању 54 грама живе-(II)-оксида?

$$Ar(Hg) = 200, Ar(O) = 16.$$

Решење:



$$432 \text{ g (HgO)} : 1 \text{ mol } (O_2) = 54 \text{ g (HgO)} : n(O_2)$$

$$n(O_2) \cdot 432 \text{ g} = 54 \text{ g} \cdot 1 \text{ mol}$$

$$n(O_2) = 54 \text{ g} \cdot 1 \text{ mol} / 432 \text{ g} = 0,125 \text{ mol}$$

3. Израчунај проценат кисеоника у киселини у којој сумпор има валенцу VI? $Ar(S) = 32$, $Ar(O) = 16$.

Решење:

$$M(H_2SO_4) = 98 \text{ g/mol}$$

$$98 \text{ g/mol} : 100 \% = 64 \text{ g/mol} : \% (O)$$

$$\% (O) = 100 \% \cdot 64 \text{ g/mol} / 98 \text{ g/mol}$$

$$\% (O) = 65,3$$

4. Колико грама растворене супстанце има у 240 грама петнаестопроцентног раствора?

Решење:

$$m_{\text{rastvora}} = 240 \text{ g}$$

$$\omega = 15 \% = 0,15$$

$$m_s = \omega \cdot m_{\text{rastvora}} = 0,15 \cdot 240 \text{ g} = 36 \text{ g}$$

5. 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:

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

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

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

6. Колико износи процентна концентрација раствора који се добија мешањем 200 грама двопроцентног 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:

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

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

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

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

Решење:

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

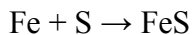
$$m_{\text{rastvaraca}} : m_s = 100 \text{ g} : R_s$$

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

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

8. Колико грама гвожђа и колико грама сумпора би требало одмерити за добијање 44 грама гвожђе-(II)-сулфида? $A_r(\text{Fe}) = 56$, $A_r(\text{S}) = 32$.

Решење:



$$M(\text{FeS}) = 88 \text{ g/mol}$$

$$56 \text{ g/mol} : 88 \text{ g/mol} = m(\text{Fe}) : 44 \text{ g}$$

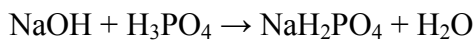
$$m(\text{Fe}) = 28 \text{ g}$$

$$32 \text{ g/mol} : 88 \text{ g/mol} = m(\text{S}) : 44 \text{ g}$$

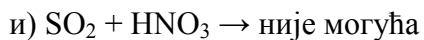
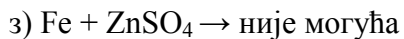
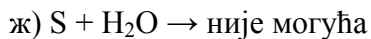
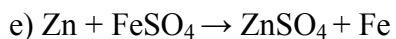
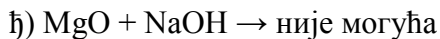
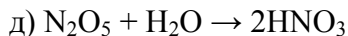
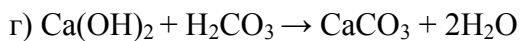
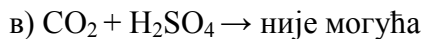
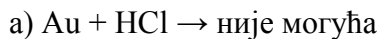
$$m(\text{S}) = 16 \text{ g}$$

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

Решење:



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



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

Решење:

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

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

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

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

12. Колико пута треба повећати концентрацију H^+ јона у раствору, да би се вредност pH смањила за 3?

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

13. Колико се милилитара раствора Na_2CO_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:

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

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

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

$$c = n / V$$

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

14. Колико се молова Na_2SO_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:

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

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

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

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

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

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

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

15. Колико се грама 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:

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

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

$$c = n / V$$

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

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

16. Колико милилитара раствора 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:

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

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

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

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

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

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

$$V_2 = ?$$

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

17. Колика је концентрација (mol/l) супстанце ако се у 250 милилитара раствора налази 2 грама NaOH? $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$

Решење:

$$m = 2 \text{ g}$$

$$n = m / M = 2 \text{ g} / 40 \text{ g/mol} = 0,05 \text{ mol}$$

$$V = 250 \text{ ml} = 0,25 \text{ l}$$

$$c = n / V = 0,05 \text{ mol} / 0,25 \text{ l} = 0,2 \text{ mol/l}$$

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

Решење:

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

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

$$\omega = 0,365$$

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

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

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

19. 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) $\text{SnCl}_2 + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{Hg}$.

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

Решење:

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

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

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

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

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

21. У ком од наведених процеса ентропија опада: а) сублимација јода; б) растварање шећера у води; в) термичко разлагање CaCO_3 ; г) стварање NH_3 из елемената под стандардним условима; д) испаравање воде на температури кључања?

Решење: г) стварање NH_3 из елемената под стандардним условима.

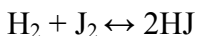
22. Заокружити реченицу која није тачна: а) ентропија система расте када расте температура; б) ендотермне реакције могу бити спонтане; в) у спонтаним

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.

23. 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:



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

24. 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) $\Delta G = 0$

25. 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

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

Решење:

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

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

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

27. Написати формуле пет једињења угљеника из неживе природе.

Решење: Na_2CO_3 , NaHCO_3 , CaCO_3 , H_2CO_3 , CO_2

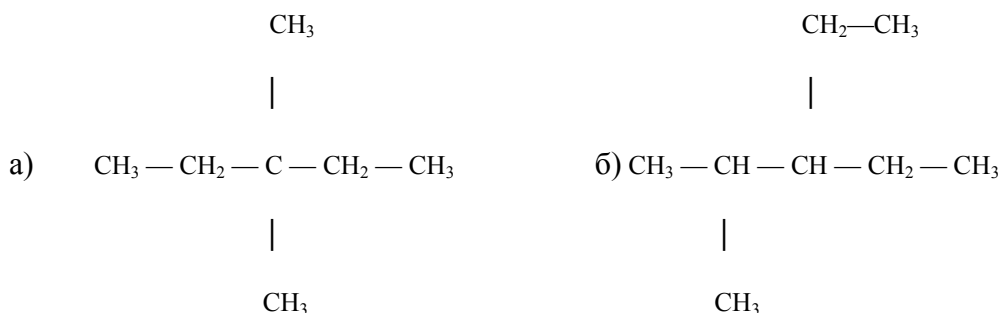
28. Које једињење угљеника настаје при потпуном сагоревању органских једињења?

Решење: CO_2

29. 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 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

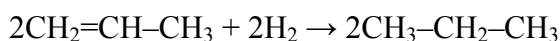
30. Дати називе следећим једињењима:



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

31. Два мола пропена адирaju: а) један мол водоника; б) два мола водоника; в) три мола водоника ? Написати реакцију.

Решење: б) два мола водоника.



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

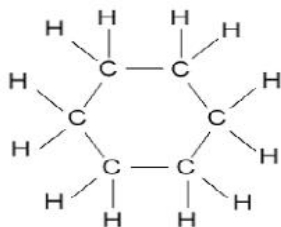
Решење: а) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ б) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

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

Решење: октанол < пропанол < глицерол

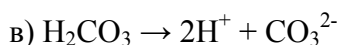
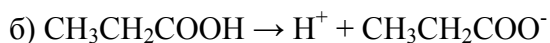
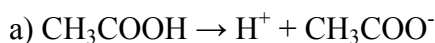
34. Шта се добија потпуном адицијом водоника на бензен? Написати структурну формулу тог једињења.

Решење: циклохексан



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

Решење:



36. Шта се добија: а) благом оксидацијом примарног алкохола; б) адицијом водоника на олеинску киселину?

Решење: а) алдехид; б) стеаринска киселина.

37. 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?

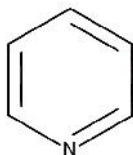
Решење: а) ћилибарна киселина.

38. Једињење структуре: $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$ је: а) диетар; б) дикетон; в) диестар; г) диол?

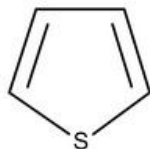
Решење: б) дикетон.

39. Од наведених једињења ароматично хетероциклично једињење је: а) нафтален; б) фенантрен; в) пиридин? Написати структурну формулу тог једињења.

Решење: в) пиридин.



40. Који је назив једињења следеће структуре?



Решење: тиофен.