

Место для скрепки

1/2/3/4/5/Σ  
0/17/6/5/17/45



11-3-1517

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 2

**A** CCCCC[NH3+]Cl **Б** CCCC(=O)N **В** CCCC(=O)O

**Г** CCCC(=O)O **Д** CCCC(=O)N **Е** CCCC(=O)O

1) CCCC(=O)O + NH3Cl -> CCCC(=O)N + HCl

2) CCCC(=O)N + KOH -> CCCC(=O)O + NH3

3) CCCC(=O)N + NaNO2 -> CCCC(=O)O + N2 + NaCl

4) CCCC(=O)O + LiAlH4 -> CCCC(=O)O + LiOH + H2

5) CCCC(=O)O -> C=C + H2O

6) CCCC(=O)N -> CCCC(=O)N + MeOH

II. В-во А - соль аммиака, полимерное соед и растворяется в полиэфирных растворителях (вода), но не раст. в кетон.

черновик  чистовик  
(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 1 из 7 стр.  
(нумеруются только чистовики)



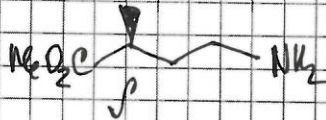
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

растворителей (лисан.)

III. Связанная соль шениа переходит в <sup>кислотформе</sup> анион и теряет растворимость в воде. Но ранее сложноеэф. группа гидролизуетса пер действ колл и образ. соль кислоты -- сэф. связь полярное и может раств. в H<sub>2</sub>O.

IV. D- цукрен. Используется для производства синтетич. каучуков.

31.

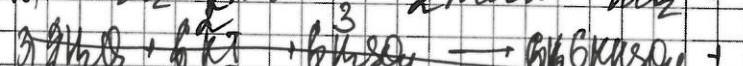
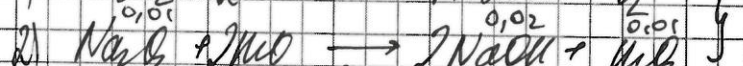
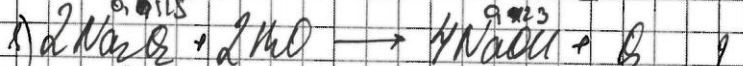
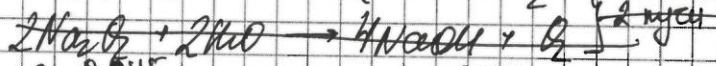


(S)-метилэтил ац

метилэтил ацетил S-амино и метил-

S-амино метилбутировой кислоты

Задача 3



переходитса гидросульфат K, т.к. р-ра KI в H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> удобна => мы имеем уд. кислоты.



$$n(KCl) = \frac{8,7 \cdot 1,05}{38,5} = 0,23 \text{ моль} = \frac{n}{M} (NaOH) \text{ суммарно}$$

$$n(I_2) = \frac{2,54}{2 \cdot 127} = 0,01 \text{ моль} \Rightarrow n(K_2S) = 0,01 \text{ моль} = \frac{n}{M} (K_2S) \text{ суммарно}$$







ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

значит, в р-ю присутствовало  $0,01$  моль  $\text{Na}_2\text{O}_2$  и  $0,02$  моль  $\text{NaOH}$ .

Тогда, в р-ю присутствовало  $0,23 - 0,02 = 0,21$  моль  $\text{NaOH}$ .

$m(\text{Na}_2\text{O}_2) = (0,23 + 0,02) \cdot 78 = 20,76 \text{ г}$  — взвешено  $\text{Na}_2\text{O}_2$  —

$m(\text{O}_2) = 22,4 \cdot 0,115 = 2,576 \text{ г}$  —

4)  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$   
 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$  10

$2\text{NH}_3 + 3\text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{NaNH}_2 + \text{NaOH} + \text{O}_2$  —

$\text{CO} + \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$  10

Задача 4 7. к. С<sub>3</sub>Р<sub>4</sub> — большая, высокая по 3-ей ступени и 2-ой степени окисления

1)  $K_{a1} = 7,58 \cdot 10^{-3}$      $K_{a2} = 6,3 \cdot 10^{-8}$      $K_{a3} = 1,259 \cdot 10^{-12}$  12

$K_{a1} = \frac{[\text{H}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$      $K_{a2} = \frac{[\text{H}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}$      $K_{a3} = \frac{[\text{H}^+][\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{HPO}_4^{2-}]}$

$\text{C}_0 = [\text{H}_3\text{PO}_4] + [\text{H}_2\text{PO}_4^-] + [\text{HPO}_4^{2-}] + [\text{PO}_4^{3-}]$

$[\text{H}^+] = [\text{H}_2\text{PO}_4^-] + 2[\text{HPO}_4^{2-}] + 3[\text{PO}_4^{3-}]$

$[\text{H}^+] = 2x$      $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = x$      $[\text{HPO}_4^{2-}] = 0,0534$

$\text{C}_0 = [\text{H}_3\text{PO}_4] + [\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 1$ ;  $\Leftrightarrow$   $2[\text{H}_3\text{PO}_4] = 0,9166$ .

$7,58 \cdot 10^{-3} = \frac{[\text{H}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$

$\text{pH} = -\log_{10}(0,0534) = 1,272$  35



черновик



чистовик





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-7} M$

$n(Na_2PO_4) = 0,5n$   $1M = 0,5 \text{ моль}$   $\rightarrow n(Na_2PO_4) = 0,5$  —  
 где  $n_{прис.} = 0,5n$   $1M$   $p.p.a. Na_2PO_4$ .

$PO_4^{3-} + H_2O \rightarrow HPO_4^{2-} + OH^-$   $K_{p1} = \frac{K_w}{K_{a2}} = \frac{10^{-14}}{1,25 \cdot 10^{-3}} = 7,943 \cdot 10^{-12}$

$HPO_4^{2-} + H_2O \rightleftharpoons H_2PO_4^- + OH^-$   $K_{p2} = \frac{K_w}{K_{a1}} = \frac{10^{-14}}{7,943 \cdot 10^{-3}} = 1,25 \cdot 10^{-12}$

$H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-}$

$Na_2PO_4 \rightarrow 2Na^+ + PO_4^{3-}$

Раствор разбавленный  $\Rightarrow H_2PO_4^-$  не образуется.  
 Концентрацией  $H_2PO_4^-$  и  $PO_4^{3-}$  можно пренебречь, в процессе нейтрализации они в реакцию образуются  $\rightarrow$

$\text{Со} = 0,1 = [HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-] \Rightarrow [H_2PO_4^-] = 0,1 - [HPO_4^{2-}]$

$[H^+] = [HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-] + [OH^-] = [HPO_4^{2-}] + 0,1 - [HPO_4^{2-}] + [OH^-] = 0,1 + [OH^-]$

$7,943 \cdot 10^{-12} = [OH^-][H_2PO_4^-] - \text{пусть } [HPO_4^{2-}] = z \text{ Со} = 0,1$   
 $[H_2PO_4^-] = x$

$K_{p2} - \text{алгоритм. Знаем, что pH:}$

$pH = \frac{pK_{a2} + pK_{a1}}{2} = \frac{7,2 + 11,9}{2} = 9,55$

$7,943 \cdot 10^{-12} \cdot x^2 = y \cdot a$   
 $1,25 \cdot 10^{-12} \cdot z = z \cdot a$   
 $x + y + z = 0,1$   
 $\frac{10^{-14}}{a} = x + y + z + a$

$a^2 = 10^{-14} = a^2 + a(x + y + z)$   
 $x + y + z = \frac{10^{-14} - a^2}{a}$   
 $\Rightarrow 0,1 = \frac{10^{-14} - a^2}{a} \Rightarrow a^2$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\text{MgCl}_2^-$  - аморфит  $\Rightarrow \rho_{\text{Cl}} = \frac{\rho_{\text{Ca}_2} + \rho_{\text{Mg}_2}}{2} = \frac{2,55 + 2,35}{2} = 2,45$

$\rho_{\text{K}_2\text{SO}_4} = 2,45 \Rightarrow \text{M} + \text{O} = 2,45 \Rightarrow \text{M} = 2,45 - 1,6 = 0,85$

Пусть, помешали в смеси  $\Rightarrow$  вытиски

или  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $25\% \text{Na}_2\text{PO}_4$

Задача 5.

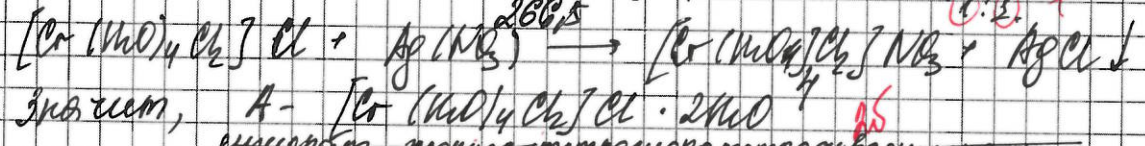
A - кристаллогидрат  $\text{CrCl}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

$n = \frac{52}{0,1951} = 266,5$  моль  $n(\text{Mol}) = \frac{266,5 - 52 - 3 \cdot 35,5}{18} = 6$

A -  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . [Cr(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]Cl<sub>3</sub> - Брунго-формула  $\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_6$

Осади -  $\text{AgCl}$   $n(\text{AgCl}) = \frac{8,61}{108 + 35,5} = 0,06$  моль

$n(\text{A}) = \frac{16}{266,5} = 0,06$  моль  $\text{CrCl}_3$  реак.



Значит, A -  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

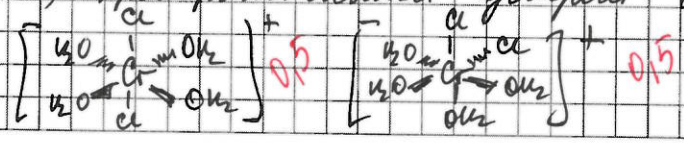
гидрат хлорид тетрааквадихлорохром(III)

г) Cr  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

$\text{Cr}^{+3}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^2$  ионизация  $3d^2$

форма  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]^+$  - октаэдр

е) Да, пространственная структура возможна:





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

а)  $[Cr(NO)_5]Cl_3$  0,50  
 $[Cr(NO)_5Cl]Cl_2 \cdot nH_2O$  0,5  
 $[Cr(NO)_3Cl_3] \cdot 3H_2O$  0,50

*Handwritten structures of coordination complexes with Cr, NO, Cl, and H2O ligands.*

б)  $[CrCl_2(NO)_4]Cl + AgNO_3 \rightarrow$   
 в)  $[CrCl_2(NO)_4]Cl + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + [CrCl_2(NO)_4]NO_3$  1,5

$[CrCl_2(NO)_4]^{+} + Cl^{-} + Ag^{+} + NO_3^{-} \rightarrow AgCl \downarrow + [CrCl_2(NO)_4]^{+} + NO_3^{-}$   
 $[CrCl_2(NO)_4]^{+} \rightarrow$   
 $Ag^{+} + Cl^{-} \rightarrow AgCl \downarrow$  0,50

г)  $[CrCl_2(NO)_4]^{+} \rightarrow Cr^{3+} + 2Cl^{-} + 4H_2O$ , т.к.  $H_2O$  растворима; со ей кол-во не учитывается 1,50

д)  $[Cr^{3+}] [Cl^{-}]^2 \cdot nH_2O$   
 $[CrCl_2(NO)_4]^{+}$  1,5

Задача 1

$n(n_1 + n_2) = \frac{nNaOH}{2} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{2} = 0,01 \text{ моль}$

$n_1$   $n_2$

$n(n_3 + n_2) = \frac{nK_2CO_3 + nK_2O}{2} = \frac{14 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{2} = 0,07 \text{ моль}$

Место  
для  
скрепки



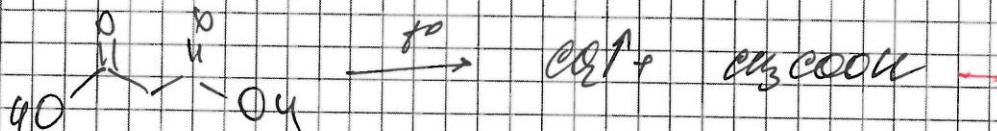
МФТИ



11-3-1517

### ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Т.к. кол-во  $\text{NaOH}$  не ум. в 2 раза при  $\text{NaOH} \Rightarrow$   
декарбонизация  $\text{CO}_2$  только 1 моль кислоты.



$\text{C} : \text{H} : \text{O}$  в смеси

4,05 6,7 2,724

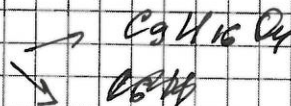
$29 : 48 : 20$

~~$29 = 5 \cdot n + 5 \Rightarrow 29 = 5n + 5 \Rightarrow n = 4$~~

~~$48 = 2n - 2 + 4n - 4$~~

~~$6n = 54$~~

~~$n = 9$~~



25



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 7 из 7 стр.

(нумеруются только чистовики)