



11-12-232

1	2	3	4	5	Σ
9	6	18	6,5	9	48,5

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 1)

Найти определение с массовых долей:

$$n(C) : n(H) : n(O) = \frac{48,6}{12} : \frac{6,7}{1} : \frac{41,7}{16} =$$

$$= 4,05 : 6,7 : 2,60625 = 1,45 : 2,4 : 1 = 5,8 : 9,6 : 4$$

Во всех ~~д~~ во всех двухоснов. кислотах
4 атома кислорода, тогда получаем соотно-
шение: $5,8 : 9,6 : 4 \Rightarrow C_{5,8}H_{9,6}O_4$. Это

Значит, что одна кислота содержит от 6
атомов углерода а вторая от 5 а также.
Кислота с C_6 не может быть т.к. в ней
10 атомов H которые дают 5 во второй
кислоте (из условия об отношении атомов
водорода).

Получаем, что одна из кислот
это $C_7H_{12}O_4$ ⁺³⁵, а вторая $C_4H_6O_4$ ⁺³⁵ →



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 1 из 14 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задачи 1)

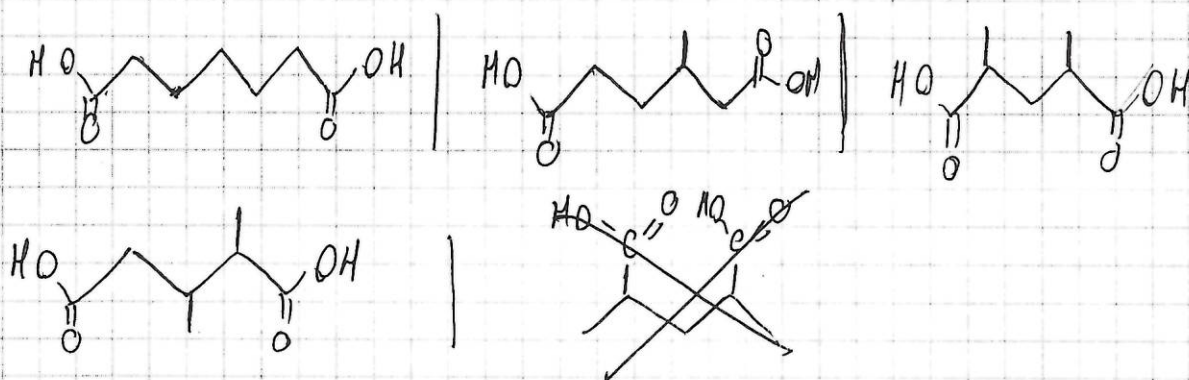
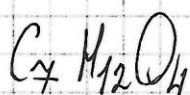
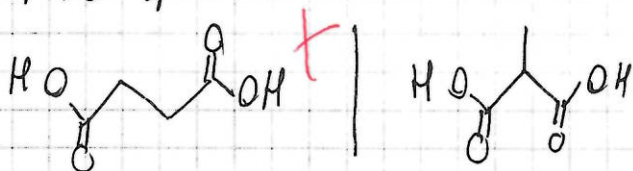
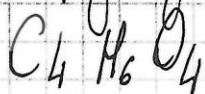
Найдём $n(\text{NaOH})$ на тетракарилате:

$n(\text{NaOH}) = \frac{20}{1000} \cdot 10 = 0,2 \text{ моль}$ + Т.к. кислоты двухосновные их количество в 2 раза меньше: $n(\text{месь}) = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ моль}$

$n_2(\text{NaOH} \text{ после нагревания}) = \frac{14}{1000} \cdot 10 = 0,14 \text{ моль}$ +

$\Delta n(\text{NaOH}) = 0,06 \text{ моль}$

Структура кислот:



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 2 из 14 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Вероятно кислота $C_7H_{12}O_4$ замывается в цикл
и ~~еще~~ имеется 1 кислотной группой:

Тогда $\Delta n(NaOH) = n(C_7H_{12}O_4) = 0,06 \text{ моль} + 15 \Rightarrow$

$\Rightarrow n(C_4H_6O_4) = 0,1 - 0,06 = 0,04 \text{ моль} + 15 \Rightarrow$

$M(C_7H_{12}O_4) = 160 \text{ г/моль}$ $M(C_4H_6O_4) = 148 \text{ г/моль}$

$m(C_7H_{12}O_4) = 9,6 \text{ г}$ $m(C_4H_6O_4) = 4,72 \text{ г}$

Проверим по $w(C) \Rightarrow m_1(C) = 0,06 \cdot 12 \cdot 7 = 5,04 \text{ г}$

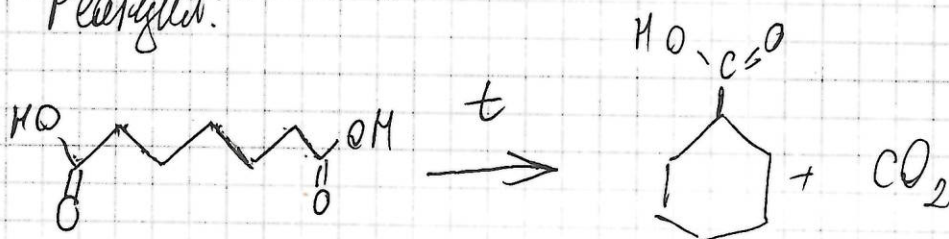
$m_2(C) = 0,04 \cdot 4 \cdot 12 = 1,92 \text{ г}$

$m(\text{см}) = 14,32 \text{ г}$ $m_{\text{в}}(C) = 6,96 \text{ г}$ $w(C) = \frac{6,96}{14,32} = 48,6\%$

Кислоты под данные подпадают

$w(C_7H_{12}O_4) = \frac{9,6}{14,32} = 0,6704$; $w(C_4H_6O_4) = \frac{4,72}{14,32} = 0,3296$

Реакция:



черновик




чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 3 из 14 стр.

(нумеруются только чистовики)

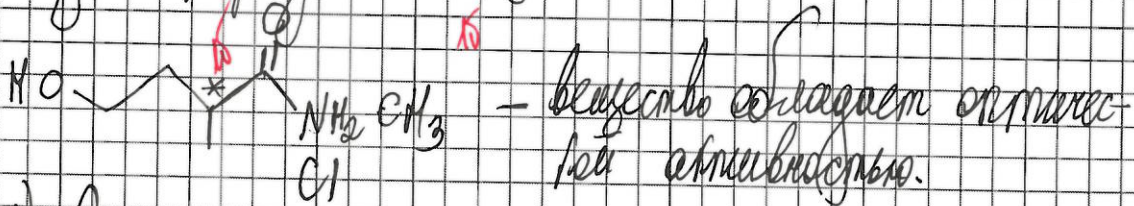
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 2)
 Записываем условия
 $C_6H_{14}ClNO_2 + KOH \rightarrow$ поштупение (Б) \xrightarrow{KOH} растворение (В)
 $A (C_6H_{14}ClNO_2) + NaNO_2 \rightarrow B$
 $B + LiAlH_4 \rightarrow \Gamma (C_5H_8O_2)$
 $\Gamma \xrightarrow{-H_2O} A$ (углеводород C_5H_8 , воняет уксусом)
 $B \xrightarrow[-H_2O]{конденсация} E (C_5H_9NO)$
 Коэффициент с углеводорода А. После штурма
 равнения В весь кислород вероятно находится
 в гидроксильных и гидроксилированных группах, тогда
 при дегидратации будет улететь 2 H_2O
 и получится B C_5H_8 :
 (важный момент)  - азотрен
 Так как один атом углерода уходит, скорее
 всего он связан азотом

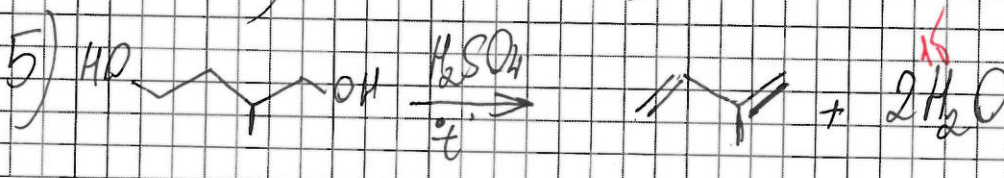
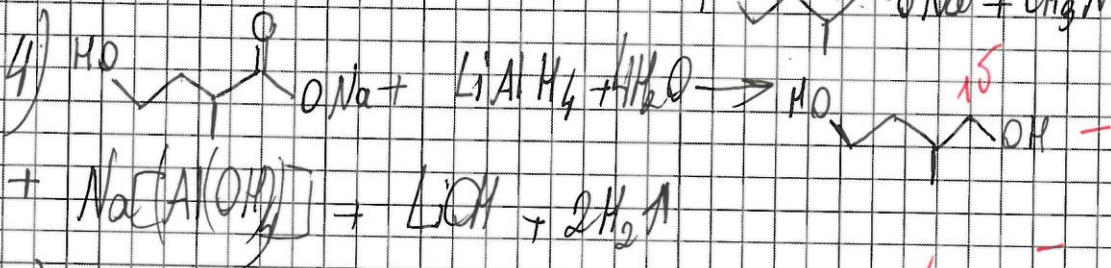
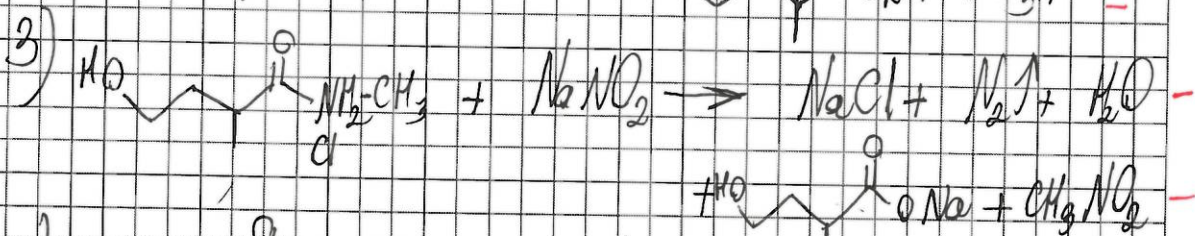
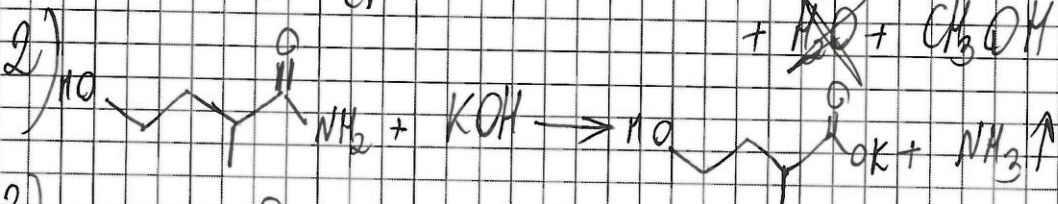
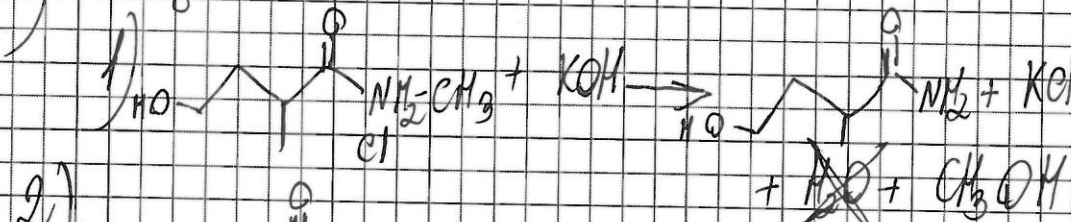
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задачи 2)

Тогда формула вещества А:



1) Реакции:



Место для скрепки



11-12-232

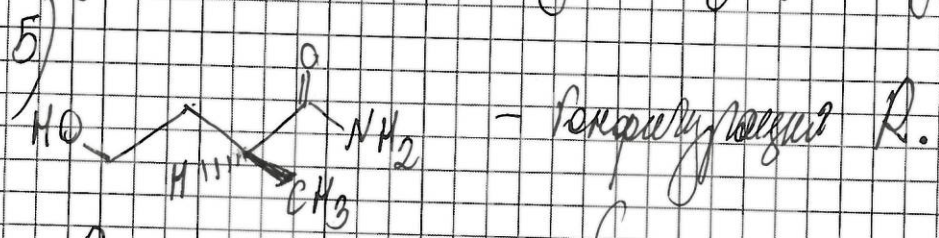
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задачи 2)

2) Полярность молекулы А позволяет образовывать водородные связи и тем самым растворима в воде, а в гексане нет.

3) Эфирная группа амина, который должен не пронаризовано. При гидролизе вместе с аминами (или его) преобразуются в растворимую соль.

4) C#CC - ацетилен. Необходимый реагент. Образует полимер. Нужен для производства резины. 15



R - 2-метил-4-гидроксипентанамид

Задача 3)

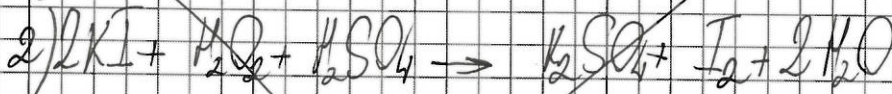
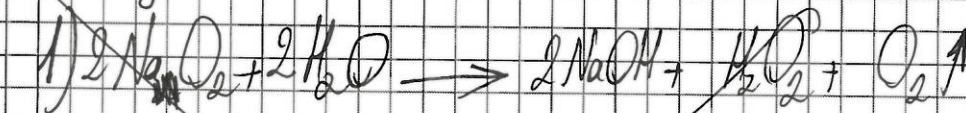
черновик чистовик
(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 6 из 14 стр.
(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3)

А) Реакции:

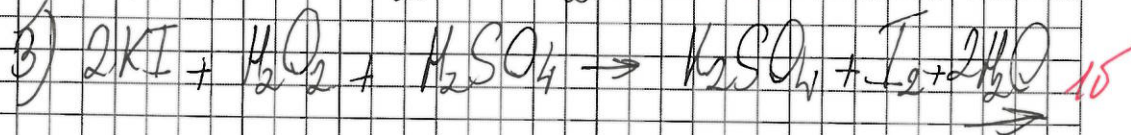
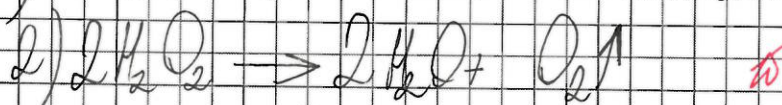
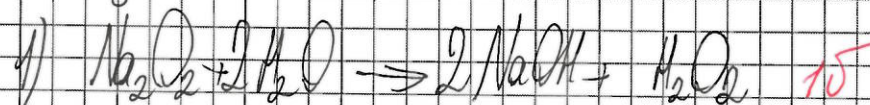


2) $n(I_2) = \frac{254}{254} = 0,01 \text{ моль} \Rightarrow n(H_2O_2) = 0,01 \text{ моль}$

$\Rightarrow n(Na_2O_2) = 2n(H_2O_2) = 0,02 \text{ моль} - 65 \text{ мг.}$

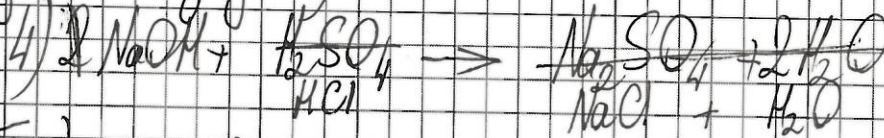
$\frac{200}{5} = 40 \Rightarrow n(H_2O_2 \text{ осн}) = 0,02 \cdot 40 = 0,8 \text{ моль}$

Б) Реакции:



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задания



$$2) \nu(\text{I}_2) = \frac{2,54}{254} = 0,01 \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,01 \text{ моль}$$

65 мм.

Какая-то часть H_2O_2 разложилась на $\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

~~$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 8,7 \cdot 105 = 9,135 \text{ г} \quad m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,9135 \text{ г}$$~~

~~$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{0,9135}{98} = 0,009321428 \text{ моль}$$~~

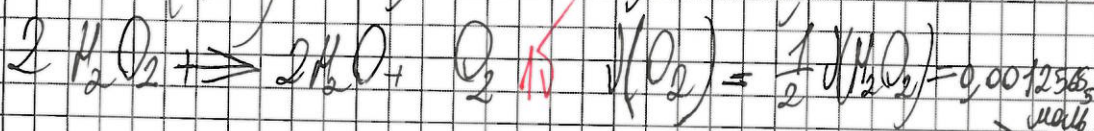
$$\nu(\text{HCl}) = \frac{8,7 \cdot 105 \cdot 0,1}{36,5} = 0,250274 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{NaOH}) = \nu(\text{HCl}) = 0,250274 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \nu(\text{Na}_2\text{O}_2) = \frac{1}{2} \nu(\text{NaOH}) = 0,125137 \text{ моль}$$

Получаем: $m(\text{Na}_2\text{O}_2) = 0,125137 \cdot 78 \cdot \frac{200}{5} = 39,042$

$$3) \Delta m(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,125137 - 0,01 = 0,115137 \text{ моль}$$



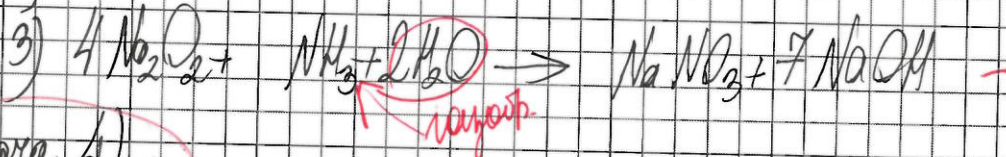
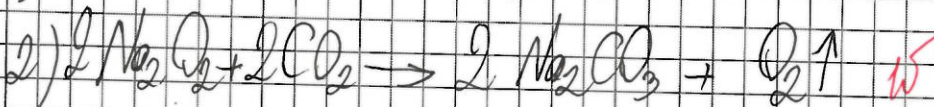
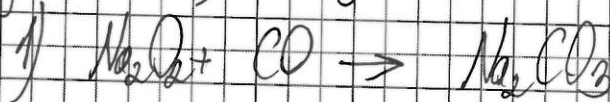
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задания 3)

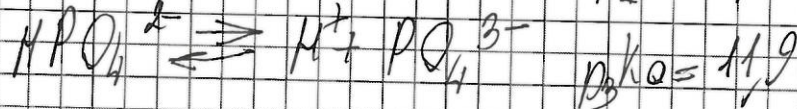
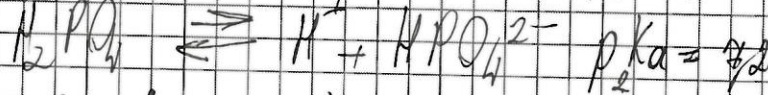
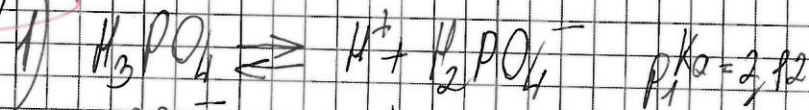
$$I(O_2)_{из\ 5\ мин} = 0,00125685 \text{ ампер}$$

$$V(O_2) = \frac{200}{5} \cdot 22,4 \cdot 0,00125685 = 1,126 \text{ л. } 2,5$$

~~Задание 4)~~ Реакции:



Задание 4)



$pK_a = -\log K_a = 2,12 \Rightarrow K_a = 0,007585775$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задачи 1)

$$pK_{2a} = -\log K_{2a} = 7,2 \Rightarrow K_{2a} = 6,309 \cdot 10^{-8}$$

При расчёте pH раствора будем учитывать диссоциацию только по первой ступени т.к. K_2 и K_3 много меньше K_{1a}

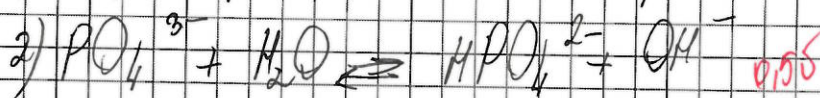
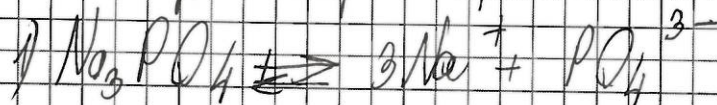
$$K_{1a} = \frac{[H^+][H_2PO_4^-]}{[H_3PO_4]} = \frac{x^2}{1-x} = 0,007585775$$

$$\Rightarrow x = 0,083386 \Rightarrow pH = -\log([H^+]) = 1,079$$

2) $n(Na_3PO_4) = 0,5 - 0,1 = 0,05$ моль.

$m(Na_3PO_4) = 164 \cdot 0,05 = 8,2$ г

3) Растворение ортофосфата:



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задачи 4) или буферный раствор

$$pH = pK_a + \log \frac{C_{K^+}}{C_{SO_4^{2-}}} = 7$$

$$4,58 = \log \frac{C_K}{C_{SO_4^{2-}}}$$

Задача №5

а) Вещество А - это кристалло-гидрат:

$$M(A) = \frac{52}{0,1951} = 266,5 \text{ г/моль}$$

Это соответствует: $CrCl_3 \cdot 6H_2O$

П.к. координац. число равно 6 координац.

$$[CrCl_3(H_2O)_3] \cdot 3H_2O$$

б) кристалло-гидрат трихлорид тригидрат хрома III
тригидрат триоксид хрома III

$$CrCl_3 + 3AgNO_3 \rightarrow 3AgCl \downarrow + Cr(NO_3)_3$$

Задача 5) а) Вещество А вероятно кристалло-



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

масса:

$$M(A) = \frac{52 \cdot 52}{0,1951} \approx 266,5 \text{ г/моль}$$

Эта масса подходит по формуле $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Проверим по реакции с AgNO_3 :

$$\text{Cr} \text{ CrCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow 3\text{AgCl} + \text{Cr(NO}_3)_3$$

$n(\text{AgCl}) = \frac{8,61}{143,5} = 0,06 \text{ моль}$

$n(\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 0,06 \text{ моль}$

по уравнению $n(\text{AgCl})$ в 3 раза больше.

Делаем вывод, что не весь Cl участвует в реакции; по вычислениям в $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ $n(\text{AgCl}) = 1:1 \Rightarrow$ знает формула вещества А:

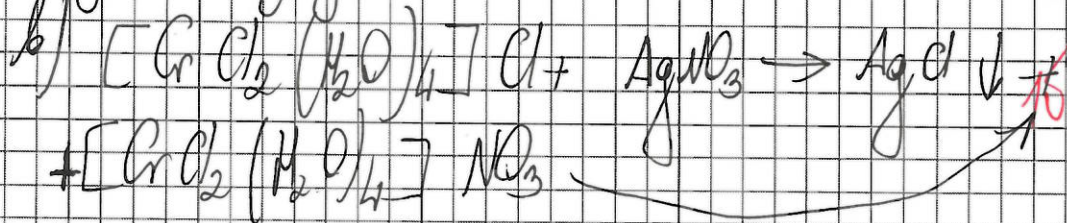
$$[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

дигидрат тетрааквадихлорид хрома(II)

дигидрат тетрааквадихлорид хрома(II)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задачи 5)



$$z) K_n = \frac{[H_2O]}{[Cl]}$$

г) Тип гибридизации sp^3

Космическая фигура: октаэдр

д) Для вещества А возможна тетраэдрическая ионизация. Она будет зависеть от расположения лигандов в внутренней сфере (H_2O и Cl)

