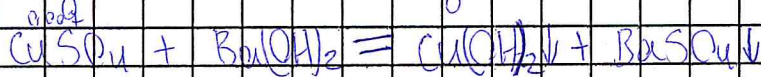
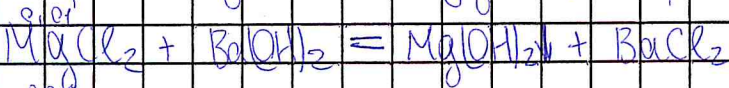


W10-2

Если в смесь последовательно выливали растворы реагентов, то первый реагент - $MgCl_2$, следующий - $CuSO_4$. Они не взаимодействуют друг с другом. Далее добавляем $Ba(OH)_2$ и происходят следующие реакции:



$$n(MgCl_2) = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ моль}$$

$$n(CuSO_4) = 0,05 \cdot 0,14 = 0,007 \text{ моль}$$

$$n(Ba(OH)_2) = 0,1 \cdot 0,08 = 0,008 \text{ моль}$$

П.к. ~~В~~ $CuSO_4$ более активный, чем $MgCl_2$, то $Ba(OH)_2$ сначала взаимодействует с $CuSO_4$

по уравнению $1:1$ } $\Rightarrow Ba(OH)_2$ в избытке на $0,001$,
по условию $0,007:0,008$ }

$$n(Cu(OH)_2) = \cancel{0,007} \cdot n(CuSO_4) = n(CuSO_4) = 0,007 \text{ моль}$$

$$n(BaSO_4) = n(CuSO_4) = 0,007 \text{ моль}$$

Избыток $Ba(OH)_2$ взаимодействует с $MgCl_2$

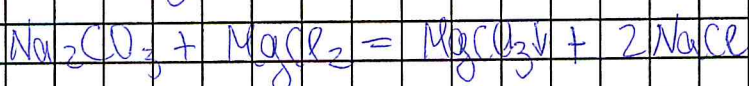
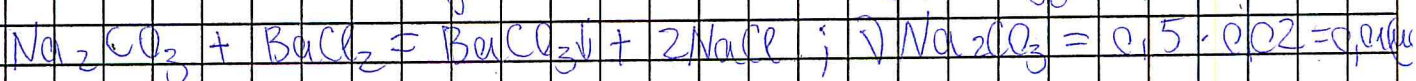
по уравнению $1:1$ } $\Rightarrow MgCl_2$ в избытке на $0,009$ моль
по условию $0,01:0,001$ }

$$n(Mg(OH)_2) = n(Ba(OH)_2) = 0,001 \text{ моль}; n(BaCl_2) = n(Ba(OH)_2) = 0,001 \text{ моль}$$

Итого: в смеси содержится: $n(MgCl_2) = 0,009$ моль; $n(Mg(OH)_2) = 0,001$ моль

$$n(BaCl_2) = 0,001 \text{ моль}; n(Cu(OH)_2) = 0,007 \text{ моль}; n(BaSO_4) = 0,007 \text{ моль}$$

Далее в смесь добавили Na_2CO_3 , и идут реакции:



по уравнению $1:1$ } \Rightarrow Na_2CO_3 в избытке на $0,009$ (моль)
 по условию $0,01:0,001$ } ; BaCl_2 в недостатке

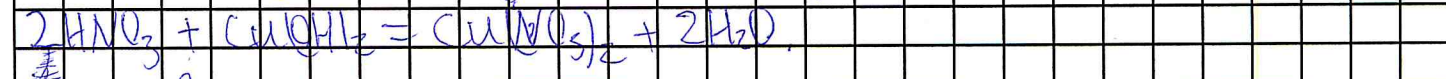
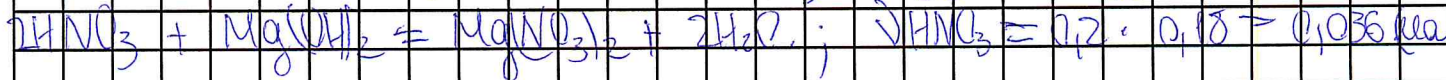
$\nu(\text{BaCO}_3) = \nu(\text{BaCl}_2) = 0,001$ (моль); $\nu(\text{NaCl}) = 2 \nu(\text{BaCl}_2) = 0,002$ (моль)

по уравнению $1:1$ } \Rightarrow вещества полностью проре-
 по условию $0,009:0,009$ } агирированы.

$\nu(\text{MgCO}_3) = \nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,009$ (моль); $\nu(\text{NaCl}) = 2 \nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,018$ (моль)

В смеси: $\nu(\text{NaCl}) = 0,02$; $\nu(\text{MgCO}_3) = 0,009$; $\nu(\text{BaCO}_3) = 0,001$; $\nu(\text{Mg(OH)}_2) = 0,001$,
 $\nu(\text{Si(OH)}_4) = 0,004$; $\nu(\text{BaSO}_4) = 0,004$ (моль).

Далее в смесь добавляем HNO_3 , ищем следующие реакции:



по уравнению $2:1$ } \Rightarrow HNO_3 в избытке на $0,034$ моль,
 по условию $0,036:0,001$ }

$\nu(\text{Mg(NO}_3)_2) = \nu(\text{Mg(OH)}_2) = 0,001$ моль.

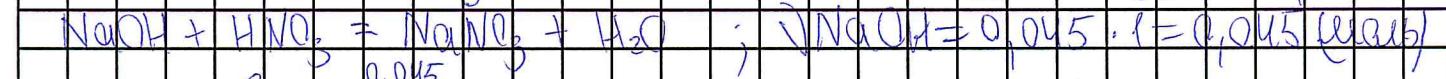
по уравнению $2:1$ } \Rightarrow HNO_3 в избытке на $0,02$ (моль)
 по условию $0,034:0,007$ }

$\nu(\text{Si(NO}_3)_4) = \nu(\text{Si(OH)}_4) = 0,004$ (моль)

В смеси: $\nu(\text{HNO}_3) = 0,02$ моль; $\nu(\text{Mg(NO}_3)_2) = 0,001$; $\nu(\text{Si(NO}_3)_4) = 0,004$;
 $\nu(\text{NaCl}) = 0,02$; $\nu(\text{MgCO}_3) = 0,009$; $\nu(\text{BaCO}_3) = 0,001$; $\nu(\text{BaSO}_4) = 0,001$ (моль).

Далее в смесь добавляем $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и ничего не происходит.

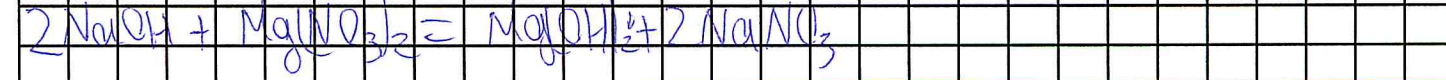
Далее в смесь добавляем NaOH и ищем следующие реакции:



по условию $0,045:0,02$ } \Rightarrow NaOH в избытке на $0,025$ моль

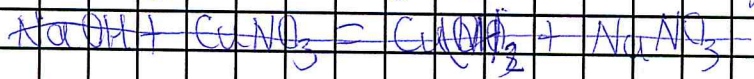
по уравнению $1:1$ }

$\nu(\text{NaNO}_3) = \nu(\text{HNO}_3) = 0,02$ (моль).



no ур. $2:1$ } \Rightarrow $Mg(NO_3)_2$ в недостатке
 no усл. $0,025:0,001$ } $NaOH$ в избытке на $0,023$ моль

$\nu(Mg(OH)_2) = \nu(Mg(NO_3)_2) = 0,001$ моль; $\nu(NaNO_3) = 2\nu(Mg(NO_3)_2) = 0,002$ моль.



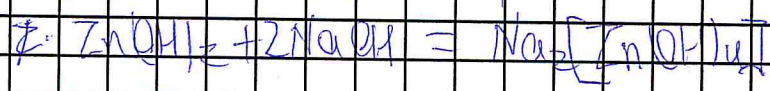
no ур. $2:1$ } \Rightarrow $NaOH$ в избытке на $0,009$ моль
 no усл. $0,023:0,004$ }

$\nu(Cu(OH)_2) = 0,004$ моль; $\nu(NaNO_3) = 0,008$ моль.

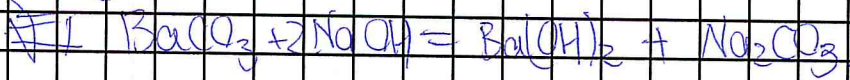


no ур. $2:1$ } \Rightarrow $NaOH$ в избытке на $0,004$ моль
 no усл. $0,009:0,001$ }

$\nu(Zn(OH)_2) = 0,001$ моль



no ур. $1:2$ } \Rightarrow $NaOH$ в избытке на $0,005$ моль
 no усл. $0,001:0,004$ }



no ур. $1:2$ } \Rightarrow $NaOH$ в избытке на $0,003$ моль
 no усл. $0,001:0,005$ }

$\nu(Ka(OH)_2) = \nu(BaCO_3) = 0,001$ моль.

- 1) $m(Mg(OH)_2) = 0,0582$ г, $w(Mg(OH)_2) = 1,85\%$
 $m(Cu(OH)_2) = 0,086$ г, $w(Cu(OH)_2) = 2,19\%$ + 3% < 10,5
 $m(MgCO_3) = 0,456$ г, $w(MgCO_3) = 24,15\%$
 $m(BaSO_4) = 1,632$ г, $w(BaSO_4) = 52,1\%$

$m_{соедин} = 3,131$
 $\nu CO_3^{2-} = \nu Na_2CO_3 = 1$ моль
 $\nu Ba^{2+} = \nu Ba(OH)_2 = 1$ моль
 $\nu Cl^- = \nu NaCl = 2$ моль
 $\nu NO_3^- = \nu NaNO_3 = 36$ моль
 $\nu Na^+ = \nu NaOH = 3$ моль
 $\nu OH^- = \nu NaOH = 3$ моль
 $\nu OH^- = \nu Ba(OH)_2 = 1$ моль
 $\nu Na^+ = \nu NaNO_3 = 36$ моль
 $\nu Na = 2\nu Na_2CO_3 = 2$ моль

4,58

3) $[\text{OH}^-] = 10^{-10} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \Rightarrow \text{pH} = 4$

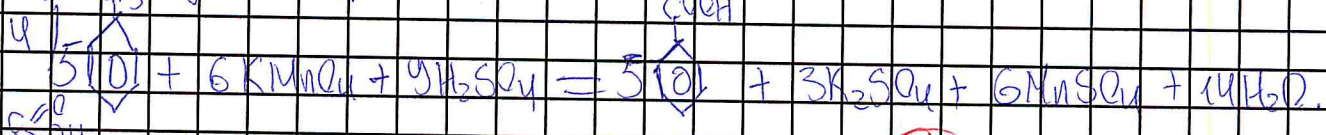
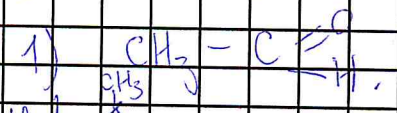
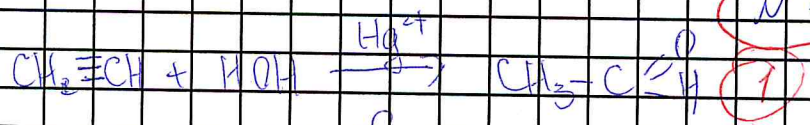
№ 10-3.

- 1) X - Hg ✓ 2) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
 A - HgS ✓ $\text{KNO}_3 = \text{KNO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
 B - Hg_2O_2 ⊖
 C - $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ✓ E - HgSO_4 ✓
 D - $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ ✓

- 3) 1. $\text{Hg} + \text{S} = \text{HgS} \uparrow$
 2. $\text{HgS} = \text{Hg} + \text{S} \downarrow$
 4. $\text{Hg} + 4\text{HNO}_3 = \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \uparrow$
 5. $6\text{Hg} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O} \uparrow$
 3. $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HgSO}_4 + \text{H}_2 \downarrow$
 6. $\text{Hg}_2\text{O}_2 = 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$
 7. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = \text{HgI}_2 + 2\text{KNO}_3$; 8. $\text{Hg}_2\text{I}_2 + 4\text{KI} = \text{HgI}_2 + \text{I}_2 + 4\text{K} \downarrow$

4) $\text{Hg} : \text{I} = \frac{201}{255} : \frac{127}{127} = 0,78 : 1 = 1 : 1,27 \Rightarrow \text{HgI}_2$
 $\text{Hg} : \text{N} : \text{I} = \frac{201}{201} : \frac{14}{14} : \frac{127}{127} = 1 : 1 : 1 \Rightarrow \text{Hg}_2\text{NI}$
 $6\text{HgI}_2 + 4\text{NH}_3 + 2\text{NaOH} = 3\text{Hg}_2\text{NI} + 2\text{N}_2 + 2\text{NaI} + 2\text{H}_2\text{O} \downarrow$

№ 10-4

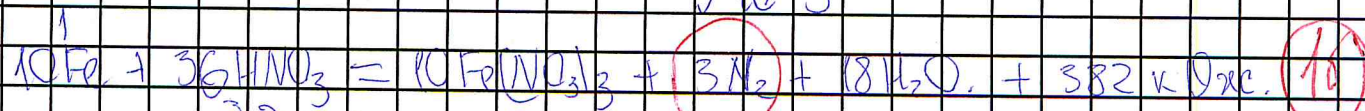


5) бензойная кислота



3) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ - пиридикопропановая кислота $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$

√10-5



$$\overset{3}{V}(\text{N}_2) = \overset{10}{V}(\text{Fe}) = 0,3 \text{ моль}$$

18

$$V(\text{N}_2) = 6,72 \text{ л}$$

Вариант 24

1) Первый объем, попавший на микроваву = 20 мл
 Второй объем, попавший на микроваву = ~~20~~ 19,6 мл
 Третий объем, попавший на микроваву = 19,7 мл
 Четвертый объем, попавший на микроваву = 19,8 мл
 Средний объем = 19,67 мл

$$V_{\text{NaOH}} \cdot C_{\text{NaOH}} = V_{\text{HCl}} \cdot C_{\text{HCl}}$$

$$C_{\text{HCl}} = \frac{19,67 \cdot 0,1}{1000} : \frac{2}{1000} = 0,9835 \text{ моль/л}$$

С помощью градуированной пипетки перемер $V_{\text{HCl}} = 2 \text{ мл}$.

В колическую колбу для микроваву, добавил 20 мл дистиллированной воды и 2 капли ортофосфорной кислоты. Микроваву раствором NaOH до бледно-розовой, устойчивой в течение 10 секунд окраски. Первый объем, NaOH полученный 20 мл. Повторил 3 раза, и в среднем результатом до 19,67 мл. Далее по формуле:

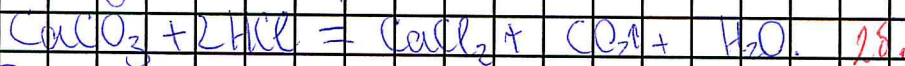
$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \text{ нашел } \text{точную концентрацию}$$

$$C_{\text{HCl}} = 0,9835 \quad 19,6$$

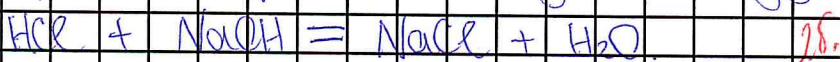
2) В выданный образец песка добавляем аммиака 5 мл HCl. Происходят окислительная реакция. Добавляю в стакан 5 мл H₂O. HCl, пока suspension остается, и с помощью пипетки перемерам аммиака 5 мл раствора над песком в колическую колбу для микроваву, ~~не~~ добавляю в колбу 10 мл воды и 2 капли ортофосфорной кислоты. Микроваву раствором NaOH до бледно-розовой устойчивой окраски. $V_{\text{NaOH}} = 4,8 \text{ мл}$

Добавив HCl в песок, в стакане произойдет

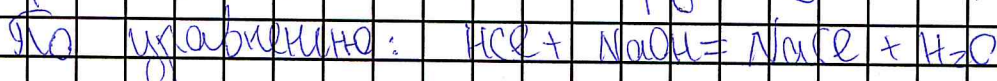
следующая реакция:



При титровании идет следующая реакция:



Далее переключим оставшийся исходный раствор на песок в другую формулировку задачи. Спаленным песок, стенки стакана дистиллированной водой и, дав осадку отстояться, переключим раствор на песок в ту же задачу. Повторю 2 раза. Добавим в задачу фенолфталеин и титруем. $V_{\text{NaOH}} = 4,8 \text{ мл} \Rightarrow V_{\text{HCl}} = 4,7 \text{ мл}$



знаю V_{NaOH} и C_{NaOH} мл, должен найти V_{HCl} .

$$V_{\text{NaOH}} = 0,0047 \cdot 0,957 = 0,004497 \text{ (моль)}$$

По уравнению находим V_{HCl}

$$V_{\text{HCl}} = V_{\text{NaOH}} = 0,004497 \text{ (моль)}$$

находим V_{HCl} по уравнению: $V = \frac{V}{C}$

$$V = \frac{0,004497}{0,9835} = 0,004572 \text{ (л)} = 4,572 \text{ мл}$$

Мы титровали 5 мл раствора, значит процентное содержание HCl в растворе равно:

$$\frac{4,572}{5} \cdot 100\% = 91,44\%$$

При первом титровании в стакане с песком было 10 мл раствора (5 мл HCl и 5 мл H₂O)

~~5~~ В стакане ~~то~~ $V_{\text{HCl}} = 10 \cdot 0,9144 = 9,144 \text{ (мл)}$
 В стакан мы добавили 5 мл HCl, значит $5 - 9,144 = 4,856 \text{ мл}$ вошло в реакцию с CaCO₃

$$V_{HCl} = 9,9835 \cdot 1000 \cdot 0,856 = 0,0040181 \text{ моль}$$

$$V_{CaCO_3} = \frac{1}{2} V_{HCl} = 0,002009 \text{ (моль)}$$

$$m_{CaCO_3} = 0,002009 \cdot 100 = 0,2009 \text{ (г)}$$

$$w(CaCO_3) = \frac{0,2009}{0,4832} \cdot 100\% = \underline{41,54698\%} \quad 10 \text{ б.}$$

$$3) \quad m_{CaCO_3} = 30 \cdot 0,4154698 = \underline{12,47 \text{ (г)}} \quad 10 \text{ б.}$$

итого 30 б.