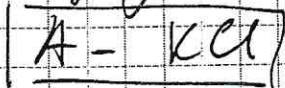
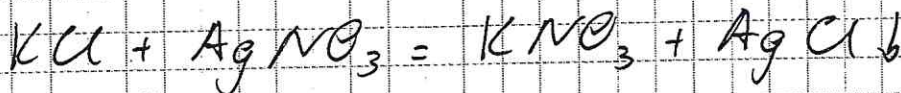


№ 9-1.

1) По окрашиванию пламени в-вещи А можем сделать вывод, что А содержит калий К, а по белому творожистому осадку с AgNO_3 (AgCl) - ион Cl. Итак,



$m_1 = 0,548 \text{ г}$. в 25 мл, значит в 5 мл в 5 раз меньше KCl, т.е. $m_2 \approx 0,1156 \text{ г}$.



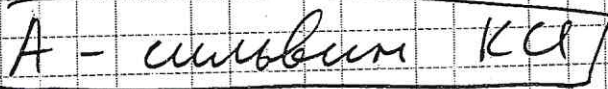
$$m_{\text{AgCl}} = \nu_{\text{AgCl}} \cdot M_{\text{AgCl}}$$

$$\nu_{\text{AgCl}} = \nu_{\text{KCl}} = \frac{m_2}{M_{\text{KCl}}} \approx 0,00155 \text{ моль} \quad (9)$$

- 1 - 18
- 2 - 6,5 баллов
- 3 - 11,0 баллов
- 4 - 16 баллов
- 5 - 17 баллов

- Σ 72,5

$m_{\text{AgCl}} = 0,00155 \text{ моль} \cdot 143,5 \text{ г/моль} \approx 0,222 \text{ г}$, что подтверждает догадку.



(18)

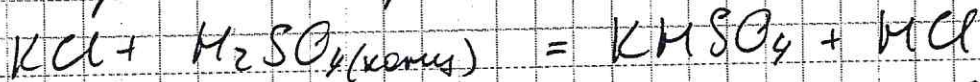
2) Причина окраски состоит в наличии примесей ионов в кристаллической решетке KCl, которые "замещают" калий K^+ в ней, поскольку имеют с K^+ близкие ионные радиусы. Например, красный цвет

(2)

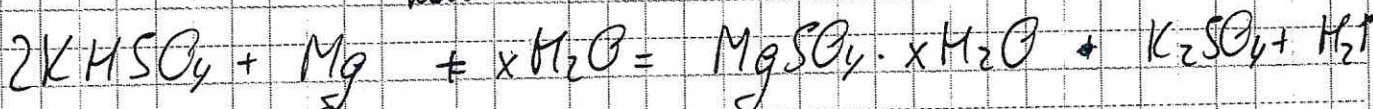
3) может быть обусловлен наличием иона Co^{2+} в кристал. реш. KCl

3) При действии H_2SO_4 (конц) на твердый

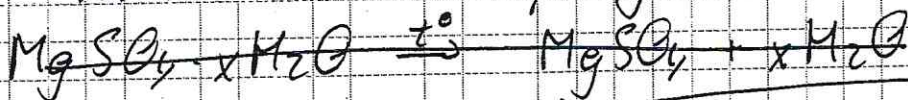
KCl протеклает р-цию:



образуется кислая соль $KHSO_4$, которая реагирует с магнием Mg. По изменению массы при нагревании можем сделать вывод, что X - кристаллогидрат сульфата магния $MgSO_4 \cdot xH_2O \cdot K_2SO_4$.



~~Умножим его на 2.~~

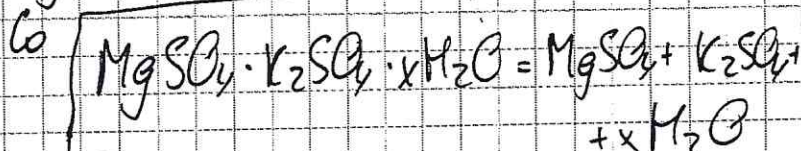


~~потеря массы:~~

$$\frac{m(xH_2O)}{m(X)} = 0,2684$$

~~В расчётах на 1 моль X:~~

$$\frac{xM(H_2O)}{M(X)} = 0,2684$$



Потеря массы:

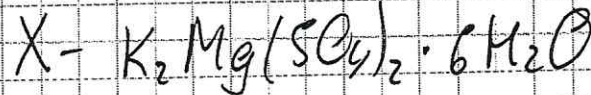
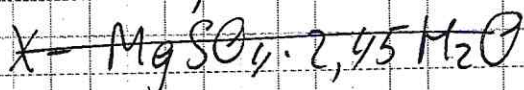
$$\frac{18x}{M(X)} = \frac{18x}{294 + 18x} = 0,2684$$

Откуда $x = 6$ +

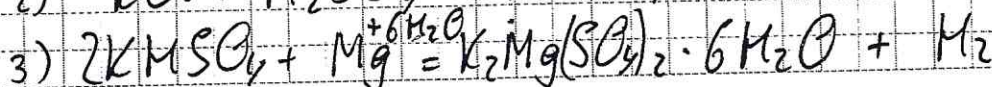
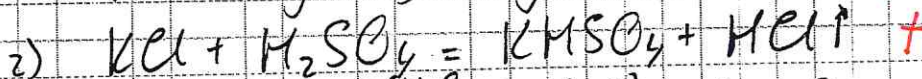
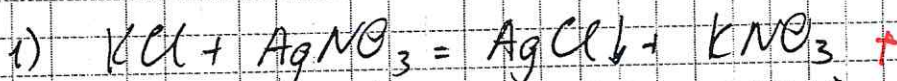
$$x \cdot 18 = 0,2684 \cdot (120 + 18x) = 32,208 + 4,8312x$$

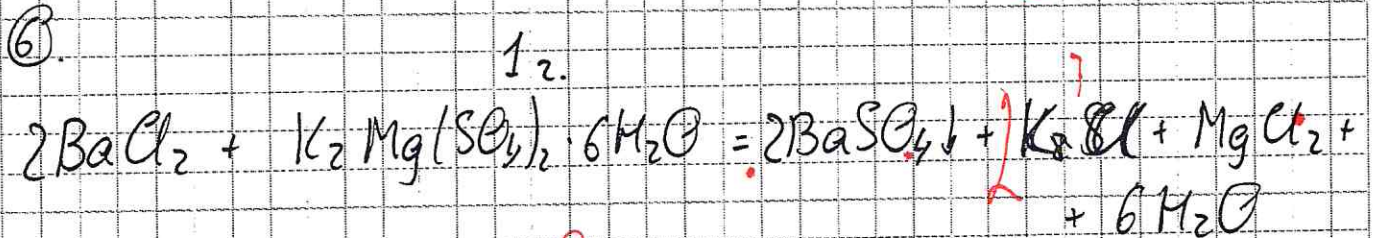
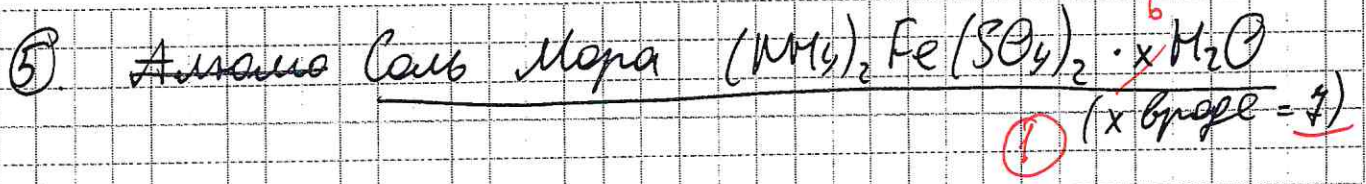
$$43,1688x = 32,208$$

$$x \approx 2,45$$



④





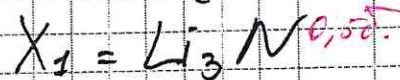
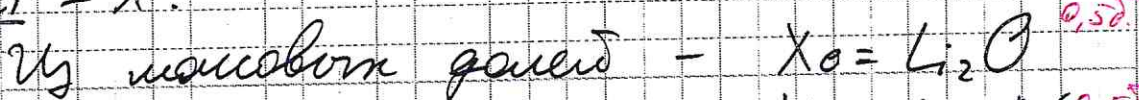
$$V_x = \frac{1_2}{4032/\text{моль}} \approx 0,0249 \text{ моль}$$

$$m_{\text{BaSO}_4} = 2V_x \cdot M_{\text{BaSO}_4} = 11,62$$

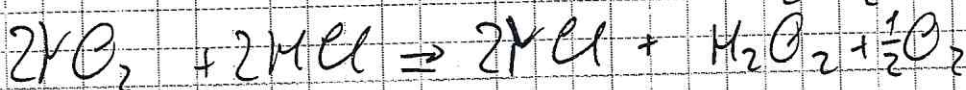
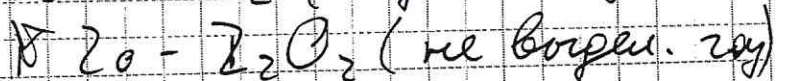
Ответ: 11,62

~ 9-8

7. Газ с резким запахом, содержащий в р-ре ч. среду - аммиак NH_3 . Значит X_0 или X_1 - нитрид. Таким образом металл X очень активный, скорее всего 1-й групп. Образует нитрид и оксид литий $\text{Li} - X$.



При регенерации воздуха применяются пероксиды и надпероксиды металлов 1 группы. $\rightarrow Y_0 - Y_2\text{O}_2$ (выдел. газ.)



$$V_{Y_2\text{O}_2} = \frac{1_2}{M(Y)+32}$$

Избыток хлора - $\Delta n_{\text{Cl-изб}} = \Delta n_{\text{NaOH}} =$

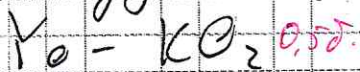
$$= c(\text{NaOH}) \cdot V_{\text{NaOH}} \approx 0,011 \text{ моль.}$$

$$\Delta n_{\text{Cl-реакт}} = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) - \Delta n_{\text{Cl-изб}} = 0,014 \text{ моль}$$

$$\Delta n_{\text{O}_2} = 0,014 \text{ моль.}$$

$$\frac{12}{M(Y) + 32} = 0,014 \text{ моль}$$

Откуда $M(Y) \approx 39 \text{ г/моль} \Rightarrow Y$ - калий K

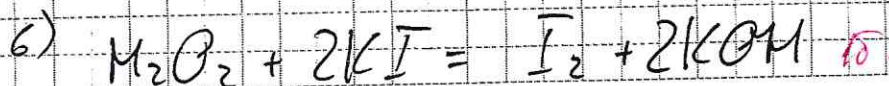
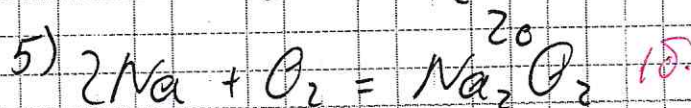
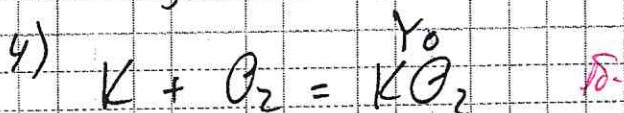
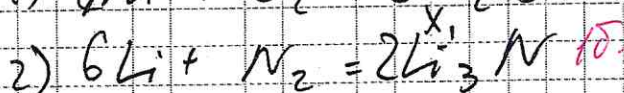
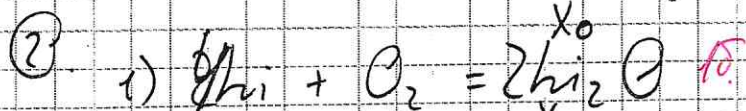
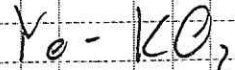
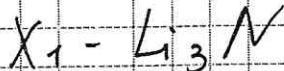
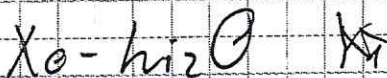


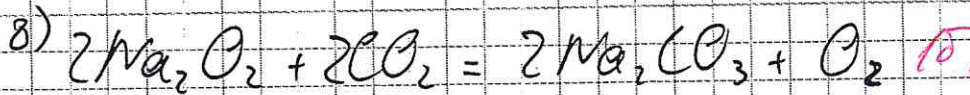
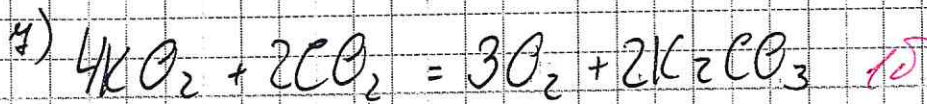
Скорее всего Z - калий K , а Z_0 -

- его пероксид Na_2O_2 (Cs и Rb слишком активные, чтобы сбр. пероксид) ~~и Cs~~

типа

M_{max} ,





~~85.~~

3) $\nu_{\text{KO}_2} : \nu_{\text{Na}_2\text{O}_2} = 4 : 2 = 2 : 1$

$m_{\text{KO}_2} : m_{\text{Na}_2\text{O}_2} = 142 : 78$

$m_{\text{KO}_2} = 142$ (в р-те на мал. взвеш.)

$m_{\text{Na}_2\text{O}_2} = 78$

$\omega_{\text{KO}_2} = \frac{142}{220} \cdot 100\% = 64,5\% = \omega_{\text{Y}}$

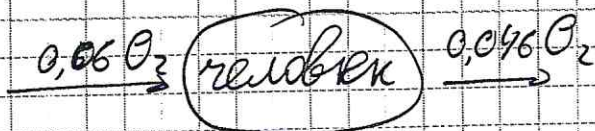
$\omega_{\text{Na}_2\text{O}_2} = 100\% - \omega_{\text{KO}_2} = 35,5\% = \omega_{\text{Z}}$ 10.

4) $pV = nRT$

$n_1 = \frac{pV}{RT} = 0,286$ моль воздуха.

$\varphi_{\text{O}_2} = \chi_{\text{O}_2} \rightarrow \nu_{\text{O}_2\text{-воздух}} = 0,06$ моль.

$\nu_{\text{O}_2\text{-капсела}} = 0,046$ моль.



$\uparrow + 0,014\text{O}_2$
капсела.

$\nu_{\text{пер. O}_2} = 0,014$ моль / мин.



$\nu_{\text{O}_2\text{-всего}} = 4,54$ моль $\Rightarrow t = \frac{\nu_{\text{O}_2\text{-всего}}}{\nu_{\text{пер. O}_2}} = 324$ мин. 10.

$$t = 324 \text{ мм} = \underline{\underline{5,4 \text{ н.}}}$$

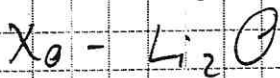
5. Посчитаем соотношение белых и серых шаров в ящике.

A:

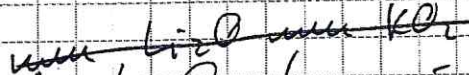
$$\text{чёрных: } \frac{8}{8} + \frac{6}{2} = 4 \text{ шт.}$$

$$\text{белых: } 8 \text{ шт.}$$

$$\text{н: б} = 1:2.$$

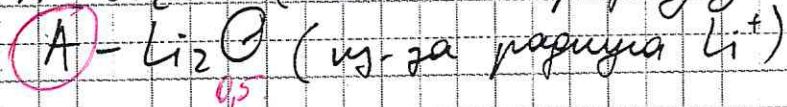


скорее всего



A - Li₂O (калий по радиусу баллонов)

B:

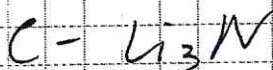


C:

$$\text{б: } \frac{4}{2} + \frac{4}{4} = 3$$

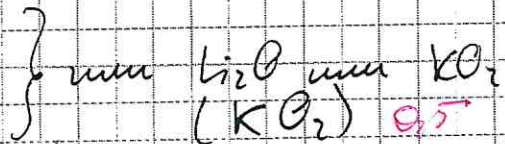
$$\text{н: } \frac{8}{8} = 1$$

$$\text{б: н} = 3:1 \quad - \text{Li}_3\text{N} \text{ 0,5}$$



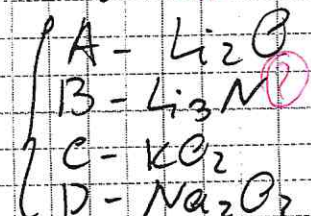
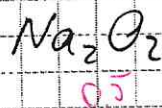
$$B: \text{б: } \frac{12}{4} + 1 = 4 \text{ шт.}$$

$$\text{н: } \frac{8}{4} + 2 + \frac{8}{2} = 8 \text{ шт.}$$



$$D: \text{б: } \frac{8}{4} + \frac{2}{2} + 5 = 8$$

$$\text{н: } 4 + \frac{8}{2} = 8$$



20.

~ 9-5.

④. Посчитали массу урана в литрострате-
рии 0-1:

$$m_U = \frac{M}{V} \cdot 0,6 = 5,4 \cdot 10^6 \text{ кг}$$

$$m_{\text{дюр}} = \frac{5,4 \cdot 10^6 \text{ кг} \cdot 100}{0,205} \approx 26,34 \cdot 10^8 \text{ кг}$$

$$V_{\text{дюр}} = \frac{m_{\text{дюр}}}{\rho} = 0,009 \cdot 10^8 \frac{\text{м}^3}{\text{кг}} = 9 \cdot 10^5 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{дюр}} = abc = abx$$

$$x = \frac{V_{\text{дюр}}}{40 \cdot 450 \text{ м}^2} \approx 28,54 \text{ м. } 45.$$

Вертикальная глубина ~ 28,54 м.

⑤. Меньше всего зель урана ^{235}Pu , т.к.
он имеет наименьший $t_{1/2}$. 20.

У векового равновесия следует:

$$\lambda_{^{235}\text{Pu}} \cdot 5,4 \cdot 10^6 \text{ кг} \cdot 0,42 = \lambda_{^{238}\text{Pu}} \cdot \frac{238,03 \text{ моль}}{100} = 1,63341 \cdot 10^5 \text{ моль} \cdot \lambda_{^{238}\text{Pu}}$$

$$\frac{1,65 \cdot 10^5}{x} = \frac{1,04 \cdot 365724 \cdot 3600 \cdot x}{1,48 \cdot 10^{-3}} = \frac{1,42 \cdot 10^5}{x}$$

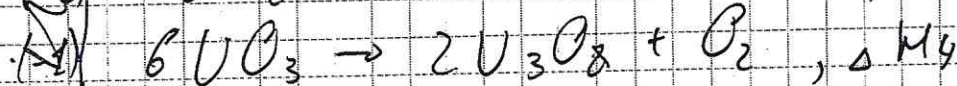
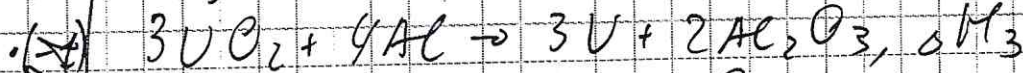
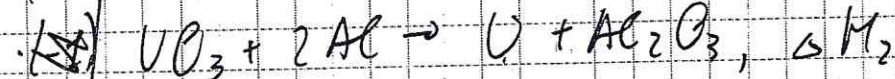
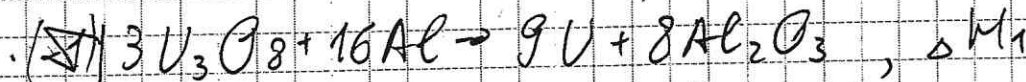
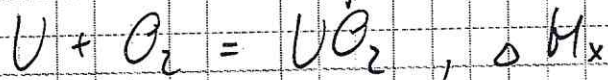
$$x = 0,546 \cdot 10^{-5} \text{ год}$$

$$\text{Вывод} \quad x = \frac{1,65 \cdot 10^{-8}}{1,25} = 1,32 \cdot 10^{-8} \text{ моль}$$

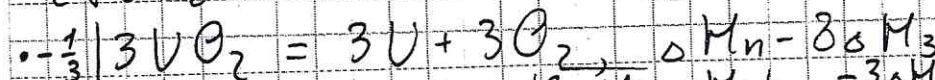
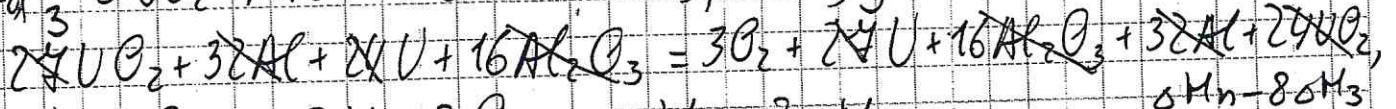
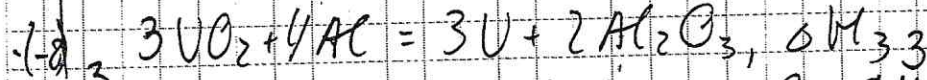
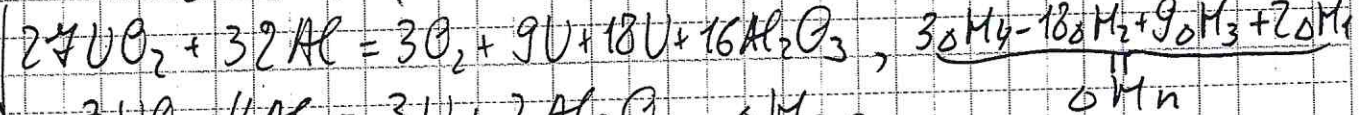
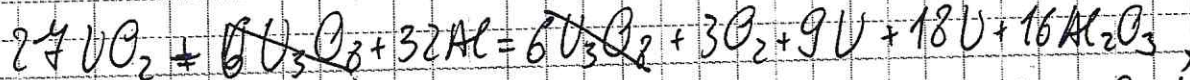
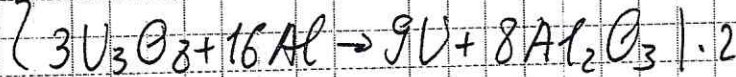
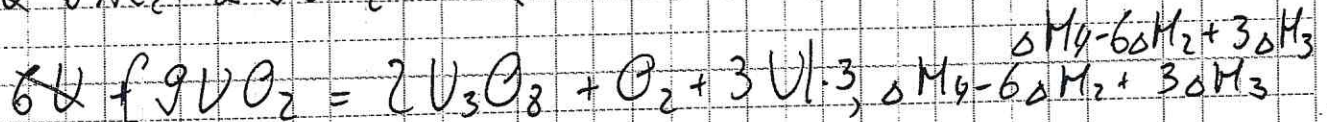
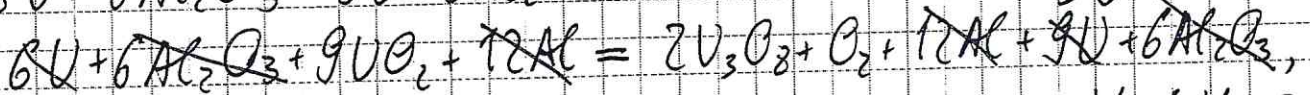
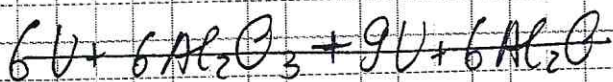
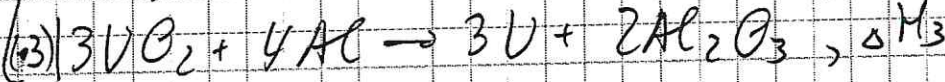
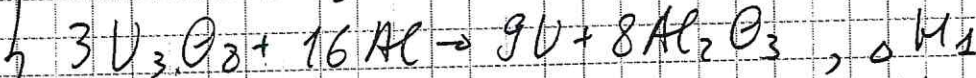
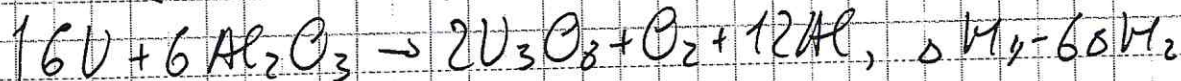
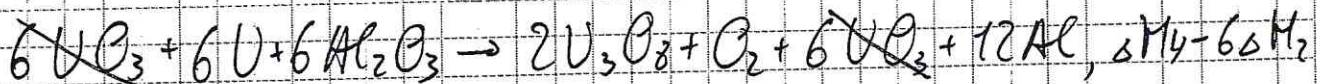
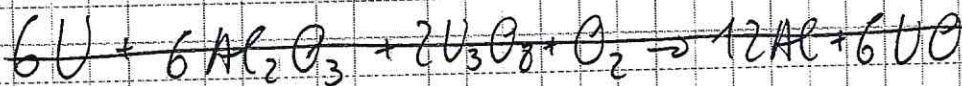
$$m_{\text{Pu}} = 283,8 \cdot 10^{-8} \cdot 2 = 2,84 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{x} = 1,25 \cdot 10^5$$

$$x = 1,3 \text{ моль} \quad x = 13 \cdot 10^{-8} \text{ моль} \quad \text{и} \quad m_{\text{Pu}} = 2,495 \cdot 10^{-6} \text{ г}$$

3). Энтальпия $\Delta_f H^\circ(\text{VO}_2)$ - это ΔH_v :



По 3-му Теппа:



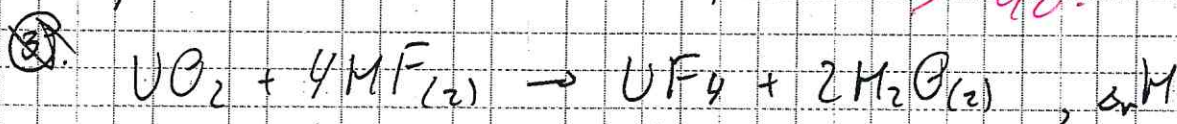
$$\text{V} + \text{O}_2 = \text{VO}_2 \quad \left| \frac{8\Delta H_3 - \Delta H_n}{3} = \frac{-3\Delta H_4 + 18\Delta H_2 - \Delta H_3 - 2\Delta H_1}{3} \right.$$

Энтальпия образования р-ции:

$$\Delta H_x = \frac{-3\Delta H_4 + 18\Delta H_2 - \Delta H_3 - 2\Delta H_1}{3} = \frac{-599,6 + 8134,2 + 96,4 + 5362,4}{3}$$

$$= -1085 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta_f H(\text{UO}_2) = -1085 \text{ кДж/моль}$$



$$\Delta_f H(\text{UO}_2) = -1085 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta_f H(\text{MF}) = -273,3 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta_f H(\text{UF}_4) = -1864 \text{ кДж/моль} \quad \Delta_f H(\text{H}_2\text{O}) = -241,8$$

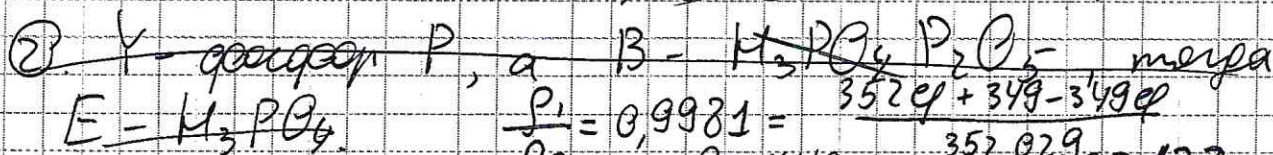
$$\Delta_r H = 2 \cdot \Delta_f H(\text{H}_2\text{O}) + \Delta_f H(\text{UF}_4) - 4\Delta_f H(\text{MF}) - \Delta_f H(\text{UO}_2) =$$

$$= -983,6 - 1864 + 1093,2 + 1085 = -169,4 \text{ кДж/моль}$$

② ~~$\rho = 0,42 \text{ г/л} = 0,42 \text{ г/см}^3$~~ $\rho = 0,42 \text{ г/см}^3$ $\rho = \frac{pM}{RT}$

~~$\rho = 0,42 \text{ г/л} = 0,42 \text{ г/см}^3$~~ $\rho_0 = \frac{p \cdot 352,029}{RT}$

$\rho_1 = \frac{p(\epsilon \cdot 352,029 + (1-\epsilon) \cdot 349)}{RT}$



~~A - окисл в тралем с.о, т.к. образуются~~

~~2 ммоль. Это может быть, например, H_2O_4~~

~~или что-то другое. F - аммиак или аммоний~~

~~④. $\epsilon = 0,2133$ (ис равновес в смеси)~~

~~35. $\sim 9-3$~~

~~1.70. 1.70. 1.70.~~

9-3

По описанию процесса можно догадаться, что речь идёт об алюминии Al. Его производство сопровождается разложением Al_2O_3 в расплаве криолита.

Z, исходя из $w(Na) = Na_3[AlF_6]$ 1,0
 тогда $\frac{23}{x} = 0,1825 \Rightarrow x = 126,2$ / моль - $Na[AlF_4]$

X - $Na[AlF_4]$ 1,0, и, следовательно:
 A - NaF

~~B - AlF_3~~ B - AlF_3 .

Y - $5NaF \cdot 3AlF_3$ (порядок по $w(Na)$)

5 1,0

① X - $Na[AlF_4]$ 1,0
 Y - $5NaF \cdot 3AlF_3$ ($Na_{10}Al_6F_{28}$) ($Na_5Al_3F_{14}$)
 Z - $Na_3[AlF_6]$

② $KO(Y) = 10:6 \approx 1,67 \approx 5:3$ 1,0

Смесь 1:

5,5 моль NaF на 1 моль AlF_3

$w_{Na} = \frac{5,5 \cdot 23}{231 + 84} = \frac{126,5}{315} \approx 0,4$ (40,16%) 1,0

Смесь 2:

1,4 NaF на 1 моль AlF_3

$w_{Na_2} = \frac{1,4 \cdot 23}{142,8} = 0,2255$ (22,55%) 1,0

③ Смесь 2 кристаллизуется и выпадает X, т.е. в-во состава $Na[AlF_4]$, а

максиме NaF .

$$\omega_{\text{Na}[\text{AlF}_4]} = \frac{m_{\text{Na}[\text{AlF}_4]}}{m_{\text{Na}[\text{AlF}_4]} + m_{\text{NaF}}} = \frac{1 \cdot 126}{126 + 16,8} = \frac{126}{142,8} = 0,8824$$

$$100\% \cdot \omega_{\text{Na}[\text{AlF}_4]} = \underline{88,24\%}$$

$$\omega_{\text{NaF}} = \underline{11,76\%}$$

Смесь 1.

Получаемся в-во $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$

5,5 моль NaF на 1 моль AlF_3

↓
1 моль $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ и 4,4 моль NaF

$$\omega_{\text{крист.}} = \frac{210}{210 + 184,8} \cdot 100\% = \underline{53,19\%}$$

$$\omega_{\text{NaF}} = \underline{46,81\%}$$

④. Этот трехмерный кристалл называется электролитом (растворяется при погружении алюминия Al) 1,0

⑤. Всего 3 атома. —

⑥. В — Al_2O_3 , 1,0 что следует из тех. процесса.

Е — $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 1,0 из соображений химии, тогда

Д — NaAlO_2 , а 1,0 Ж — HF 1,0

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (р-е в разб. щелочах)

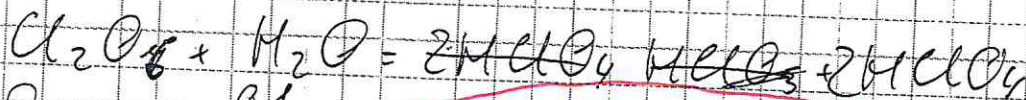
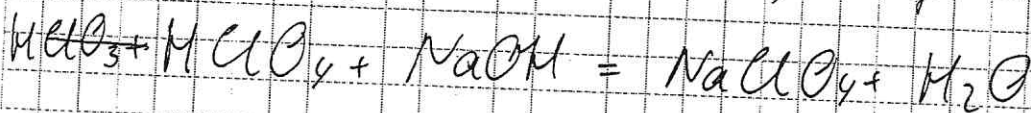
— Г — Al_2O_3 (можно р-е в щелочах, вероятно Al_2O_3)

З — AlF_3 —

④. Al_2O_3 имеет гексагональную кр.р., что даёт ему возможность в щелочах и кислотах, тогда как у $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ структура «прошлята».

№9-2.

②. По описанию веществ в в подкислит
B - P_2O_5 , тогда E - H_3PO_4 , Y - фосфор P.
F - хлорный оксид, а при его р-нии хл-
лата. Подкислит $HClO_4$, тогда F - Cl_2O_7 .



$$n_{HClO_4} = \frac{0,1}{183} \cdot 2 = 0,00109 \text{ моль} \quad n_{HClO_3} = n_{HClO_4} = 0,000599 \text{ моль}$$

$$M_{HClO_4} = 100,5 \text{ г/моль}$$

$$M_{HClO_3} = 84,5 \text{ г/моль}$$

$$n_{HClO_4-p-p} = 0,0001 \text{ моль}$$

$$M_{HClO_4} = 100,5 \text{ г/моль}$$

$$n_{NaOH-р} = \frac{(14,1 + 14,2 + 14,4) \cdot 0,0094}{3 \cdot 1000 \cdot 0,0094} \approx 0,0001 \text{ моль}$$

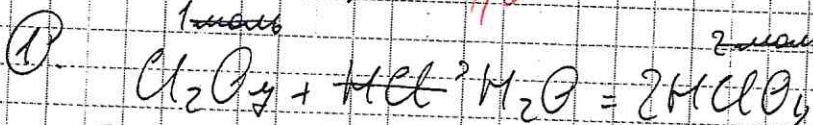
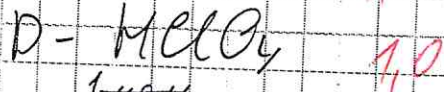
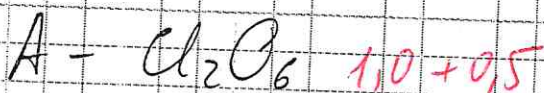
$$n_{об-к-т} = 0,0001 \text{ моль}$$

Подкислит

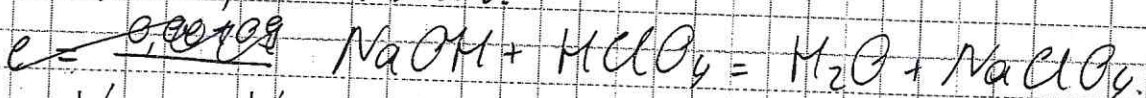
$$n_{х-мн-еду} = 0,0000599 + 0,0000599 \approx$$

X - хлор Cl.

$$\approx 0,00012 \text{ моль}$$



$$n_{HClO_4} = 0,00109 \text{ моль}$$



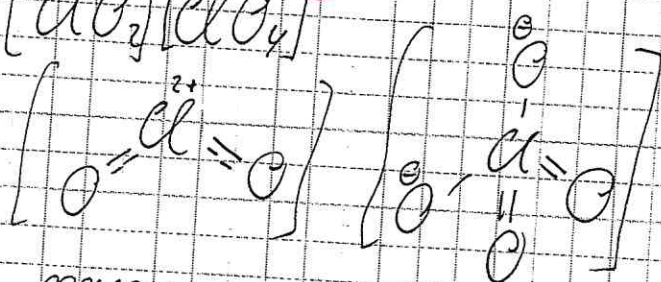
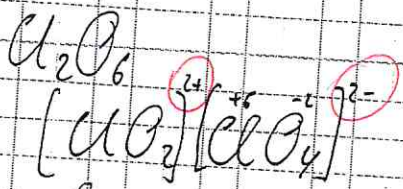
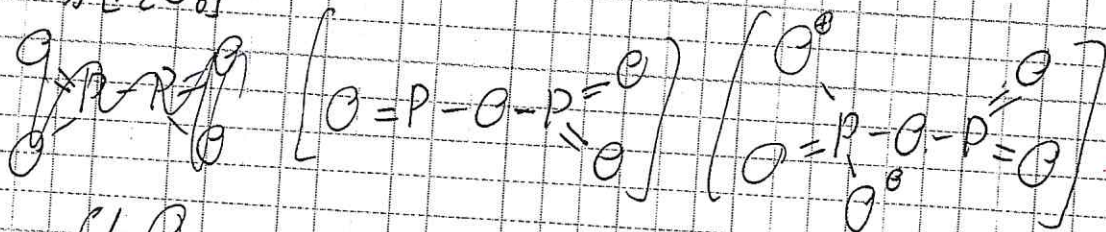
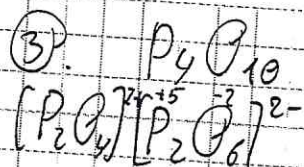
$$c_1 V_1 = c_2 V_2$$

$$c_1 = \frac{c_2 V_2}{V_1} = 0,013679 \text{ моль/л}$$

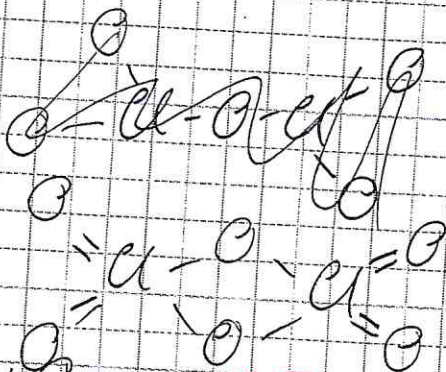
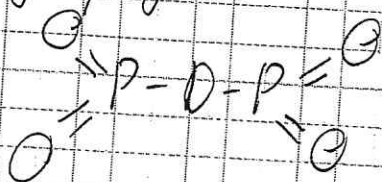
$$c_{2-1} = 0,013968 \text{ моль/л}$$

$$c_{2-2} = 0,013968 \text{ моль/л}$$

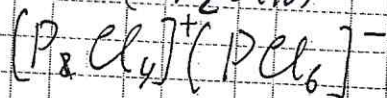
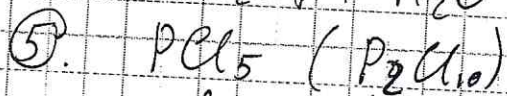
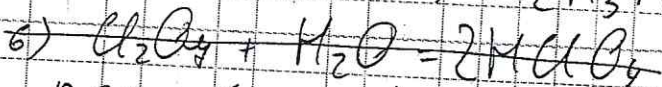
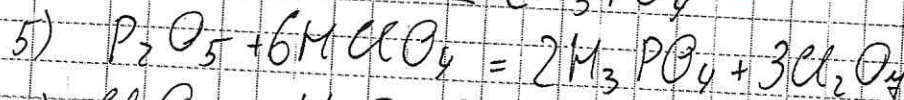
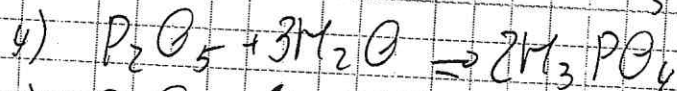
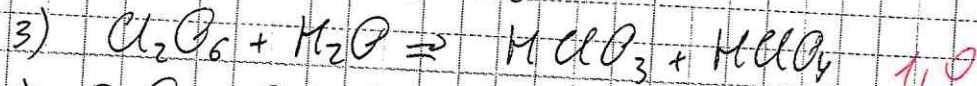
$$c = 0,014 \text{ моль/л}$$



Точ. графы:



4)



0,0

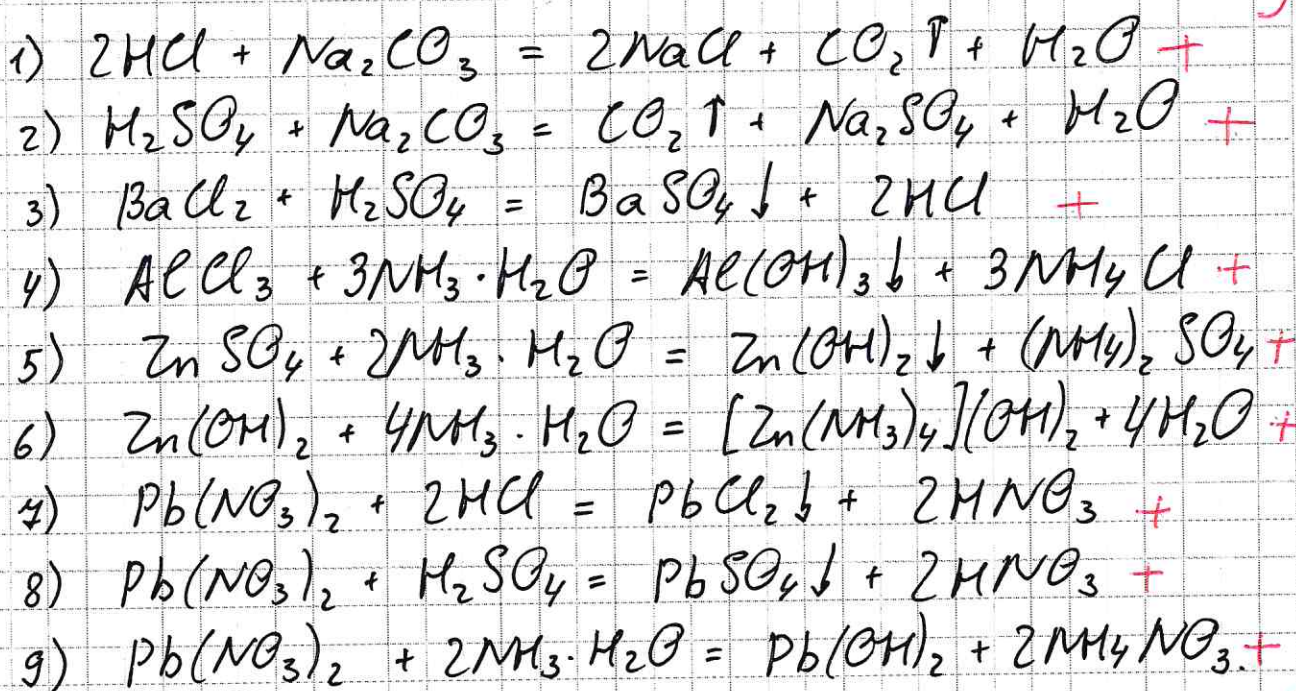
1,0

1,0

1)

	Na_2CO_3	KCl	BaCl_2	AlCl_3	ZnSO_4	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
HCl	$\text{CO}_2 \uparrow$	—	—	—	—	$\text{PbCl}_2 \downarrow$
H_2SO_4	$\text{CO}_2 \uparrow$	—	$\text{BaSO}_4 \downarrow$	—	—	$\text{PbSO}_4 \downarrow$
$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	—	—	—	$\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$	$\text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ р-ая в изд.	$\text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow$

2)



3) ход работы.

1) Выбираем пробирки в 6 и 9 маленьких пробирок. Выпариваем осадок PbCl_2 ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ определили) и высушиваем бесцветный газ без запаха (CO_2 , Na_2CO_3 определили)

2) Приливаем к р-р пробам H_2SO_4 . Выпариваем белый кристаллический осадок BaSO_4 (BaCl_2 определено в группе)

и 3) Приливаем раствор $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. В группе

предваряет выпадает осадок, но не р-ся в избытке,
а в другой выпадает и растворяется (определим
 $AlCl_3$ и $ZnSO_4$ соответственно)

4) Вещество, которое не выпадает ни в одну
реакцию - KCl (определим KCl).

HCl :

H_2SO_4 :

$NH_3 \cdot H_2O$:

1 - нет

1 - осадок ($BaSO_4$)

1 - не ил.

2 - нет.

2 - не ил.*

2 - нет (KCl)

3 - нет.

3 - не ил.

3 - осад., раств. в изб.
($ZnCO_3$)

4 - газ (CO_2)

4 - не ил.

4 - не ил.

5 - нет.

5 - не ил.

5 - осад., не раств.
($Pb(NO_3)_2$)

6 - осадок ($PbCl_2$)

6 - не ил.

6 - не ил.

Ответ: 1 - $BaCl_2$ +

2 - KCl +

3 - $ZnSO_4$ +

4 - Na_2CO_3 +

5 - $AlCl_3$ +

6 - $Pb(NO_3)_2$ +

* не ил. - не
интересно по
определённой прили-
че
(р-ция не даёт
цели ил. уже
определим в-во)

155

4. хор работ. (шмель 1)

1) Отберём пробу в ^{одну} две маленькые пробир-
ку.

2) Прильём сверху кислоту H_2SO_4 , HCl . не
выпадает осадок - нет $Pb(NO_3)_2$, не выде-
ется газ - нет Na_2CO_3 .

- 3) Прильём р-р H_2SO_4 . Выпадает осадок ($BaSO_4$, т.к. свинца нет). Следовательно, один из компонентов - $BaCl_2$ (в первой смеси).
- 4) Налъём ещё ~~какой-то~~ 1 смеси, ^{в которой осад. пред.} тогда не происходит выпадения $BaSO_4$. Добавим $NH_3 \cdot H_2O$. Выпадает осадок, не растворимый в избытке раствора $NH_3 \cdot H_2O$. Выпадает компонент первой смеси - $AlCl_3$.

1 смесь - $AlCl_3$ и $BaCl_2$ +

Кор работы (2 смесь).

- 1) Отберём пробу в стандартную пробирку.
- 2) Налъём р-р HCl . Ничего не происходит. Это значит, что в смеси 2 отсутствуют $Pb(NO_3)_2$ и Na_2CO_3 (см. 5 пункт.)
- 3) Прильём р-р серной кислоты H_2SO_4 . Ничего не происходит. Значит в смеси 2 отсутствуют катионы Ba^{2+} (нет $BaCl_2$)
- 4) Прильём р-р $NH_3 \cdot H_2O$. Ничего не происходит, следовательно, в смеси 2 только есть KCl .
- 5) Проверим ещё раз смесь 2 на присутствие Na_2CO_3 . С HCl выделяется газ (CO_2). Просто в этого сначала не заметили.

2 смесь - Na_2CO_3 и KCl +

Ответ: смесь 1 - $AlCl_3$ и $BaCl_2$
смесь 2 - Na_2CO_3 и KCl .

45
≤ 405