

Шифр: _____

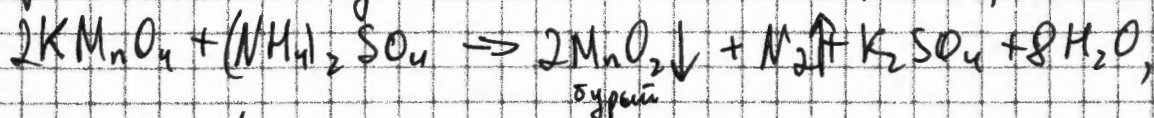
Задача	Балл	Проверяющий
1	12,75	Юкрен
2	11,75	Юкрен
3	20	(МЕ)
4	4	(МЕ)
5	15,5	Юкрен
6	ε 64	

ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

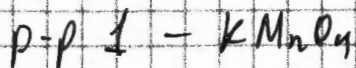
9-2.

1. В фиолетовой цвет окрашивает пламя катион K^+ , значит, он присутствует в растворах. Появление малиновой окраски при добавлении серной шлолоты приводит на мысль об индикаторе фенолфталеине (малиновой в щелочной среде, бесцветный в кислой и нейтральной). К тому же при добавлении к р-ру 2 цветков NH_4^+ выделяется аммиак, это происходит в соответствии с реакцией $NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3 + H_2O$. Значит, во втором растворе содержатся ионы OH^- , тогда во 2 р-ре - КОМ.

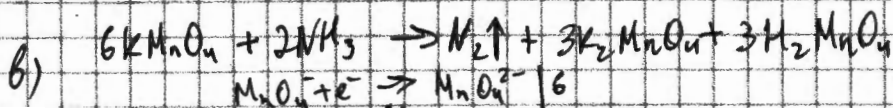
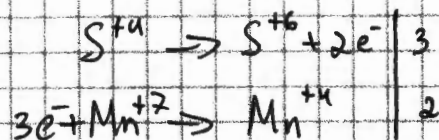
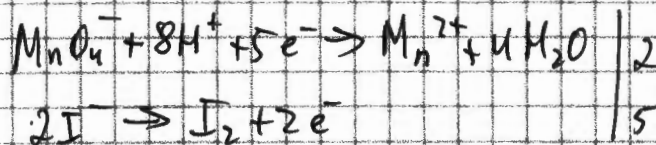
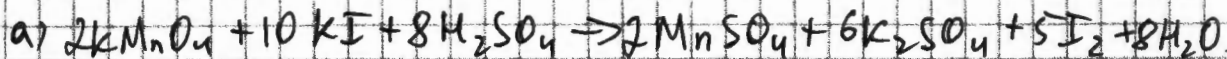
В 1 растворе находится какая-то соль калия малинового цвета. Самая известная такая соль - $KMnO_4$.

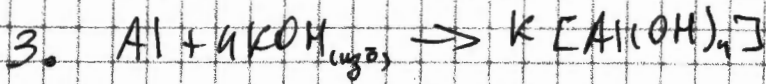


это подтверждает наше предположение.



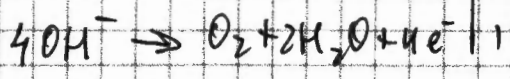
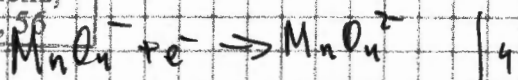
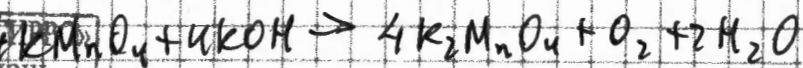
2.





0,5

ГАОУТО ДПО «ТОМГПУ»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

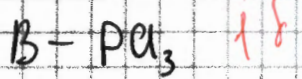
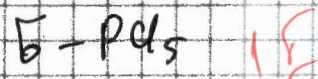
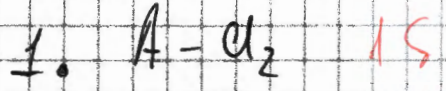


5. $KMnO_4$ - "марганцовка", используется иногда для обеззараживания воды.

2

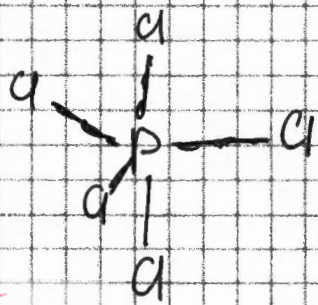
фенолфоталин используется в некоторых лекарственных препаратах (мурен, по-моему, стабилизатор)

9-3

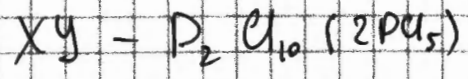
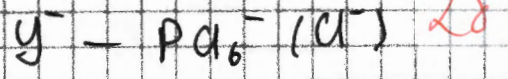
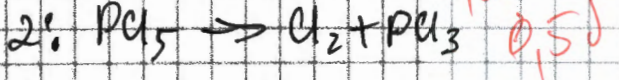
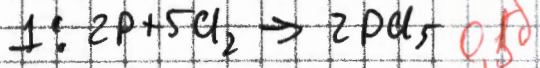


$\frac{D(PCl_5)}{D(Cl_2)} = \frac{M(PCl_5)}{M(Cl_2)} = \frac{208.5}{71} = 2.94$

Строение молекулы B:



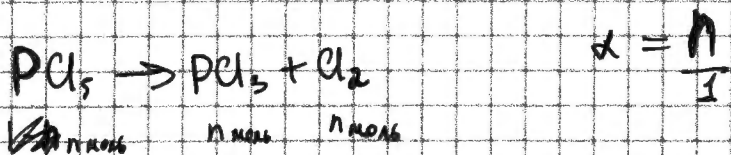
~~$2P + 5Cl_2 \rightarrow 2PCl_5$~~



3.

ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

Масса была 1 моль PCl_5 , разложилась на n моль.



Смесь: n PCl_3 ($M_B = 137.5$)
 n Cl_2 ($M_A = 71$) всего $1+n$ моль.
 $1-n$ PCl_5 ($M_E = 208.5$).

Средняя плотность по $Cl_2 = 1.65 \Rightarrow$ средняя молярная масса $1.65 \cdot 71 = 117.15$.

$$M_{cp} = \frac{n \cdot M_B + n \cdot M_A + (1-n) \cdot M_E}{1+n} =$$

$$= \frac{137.5n + 71n + 208.5 - 208.5n}{1+n} = 117.15 =$$

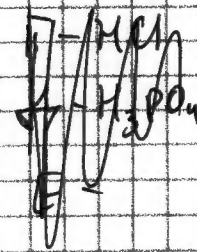
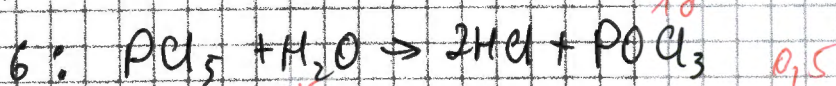
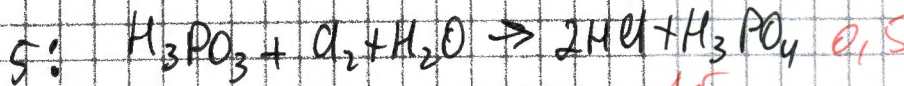
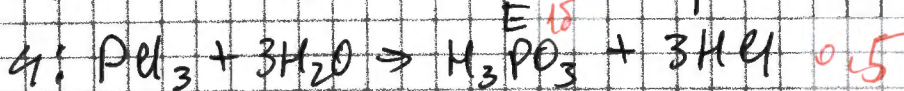
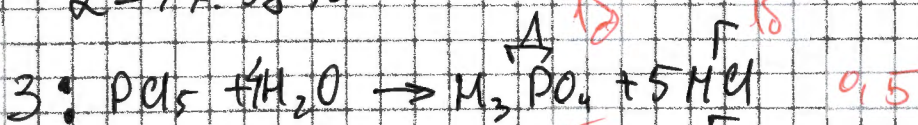
$$= \frac{208.5}{1+n}$$

$$117.15 + 117.15n = 208.5$$

$$n = \frac{208.5 - 117.15}{117.15} = 0.7798 = 77.98\%$$

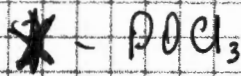
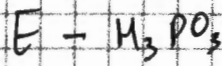
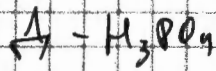
$$\alpha = 77.98\%$$

4.

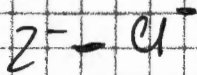


3.5

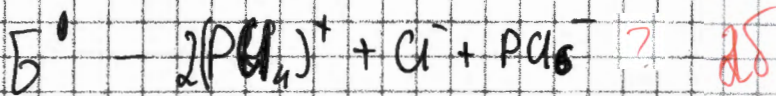
ГАОУТО ДПО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56



5.



15



9-5.

1.

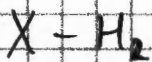
~~$\frac{m(X)}{V(X)}$~~
 ~~$\frac{m(X)}{V(X)}$~~
 $\frac{m(X)}{M_{ATM}} = 3.5 \cdot 10^{-8}$

$\frac{V(X)}{V_{ATM}} = 5 \cdot 10^{-7}$

$$\frac{m(X)}{V(X)} = \frac{M_{ATM}}{V_{ATM}} \cdot \frac{3.5 \cdot 10^{-8}}{5 \cdot 10^{-7}}$$

$$\frac{m(X)}{V(X)} \cdot V_{mol} = \frac{M_{ATM}}{V_{ATM}} \cdot 0.07 \cdot V_{mol}$$

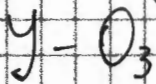
$$M(X) = M_{O_2} \cdot 0.07 = 29 \frac{г}{моль} \cdot 0.07 \approx 2 \frac{г}{моль}$$



$$\frac{m(Y)}{M_{ATM}} = 5 \cdot 10^{-7}$$

$$\frac{V(Y)}{V_{ATM}} = 3 \cdot 10^{-7}$$

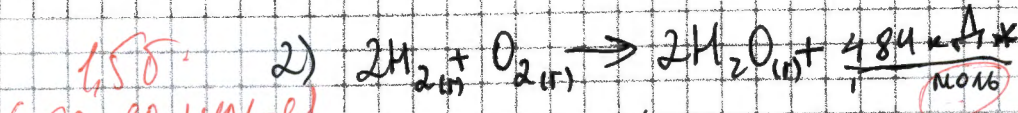
$$\frac{m(Y)}{V(Y)} \cdot V_{mol} = M_{O_3} \cdot \frac{5}{3} = 29 \frac{г}{моль} \cdot \frac{5}{3} \approx 48 \frac{г}{моль}$$

(телоота стортанна не указана, г.к O₃ содержит кислород)

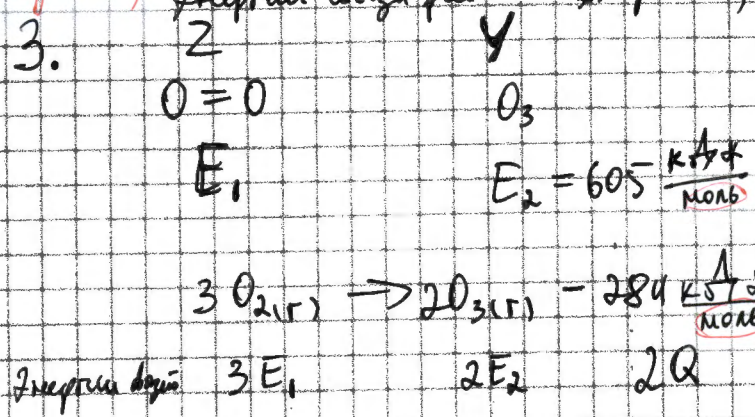
65

ИАДУ ГОДНО КТОГИРРО
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

2. $Z - O_2$; $N - H_2O$



(за ср. цм-е) Энергия связи равна энергии, необходимой для ее разрушения (т.е. для диссоциации цм на атомы).

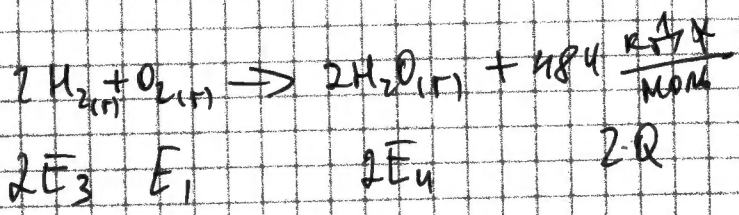
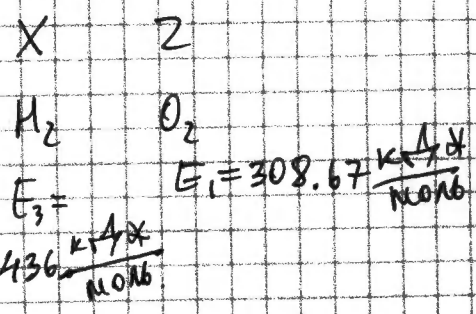
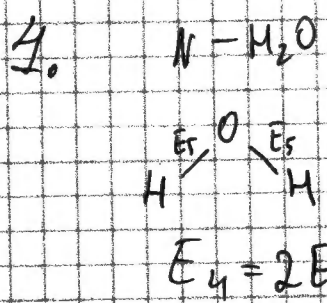


$$\sum E_{связ} = \sum E_{ат} + Q$$

$$3E_1 = 2E_2 + 2Q$$

15. $E_1 = \frac{2E_2 + 2Q}{3} = \frac{2 \cdot 605 \frac{kJ}{mol} - 284 \frac{kJ}{mol}}{3} = 308.67 \frac{kJ}{mol}$

Энергия связи $O=O$ $E_1 = 308.67 \frac{kJ}{mol}$



25 $2E_3 + E_1 = 2E_4 + 2Q$

$2E_4 = 2E_3 + E_1 - 2Q$

$E_4 = \frac{2E_3 + E_1 - 2Q}{2}$

$E_5 = \frac{2E_3 + E_1 - 2Q}{4} = \frac{2 \cdot 436 \frac{kJ}{mol} + 308.67 \frac{kJ}{mol} - 484 \frac{kJ}{mol}}{4}$

ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

$$E_5 = 174.17 \frac{\text{кАч}}{\text{моль}}$$

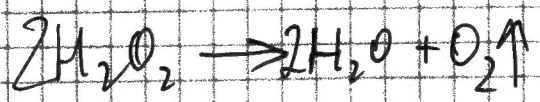
Энергия каждой связи в молекуле



$$174.17 \frac{\text{кАч}}{\text{моль}}$$

5. M-H₂O₂

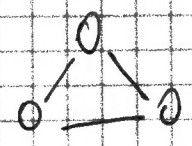
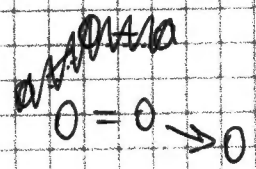
25



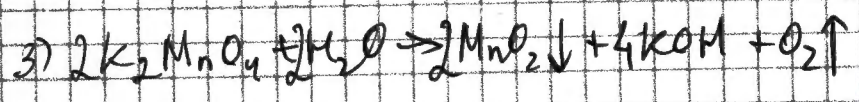
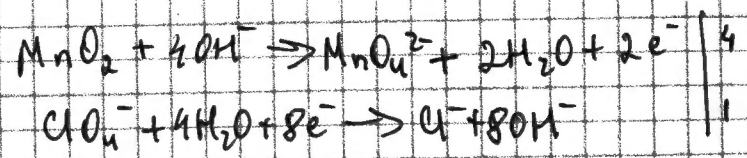
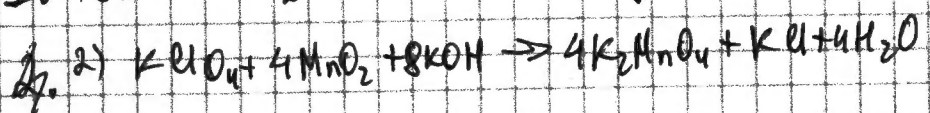
6. Y(O₃)

Y*(O₃*)

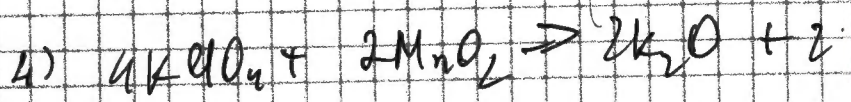
25



9-4.



бесцветный р-р



5)

ГАОУ ТОДПО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56



2. Раствор обесцвечивается

$$3) \quad 15 \text{ г} \quad 100^\circ \text{C}$$

$$\frac{56.2 \text{ г}}{100 \text{ г}} = \frac{15 \text{ г}}{m_1} ; m_1 = \frac{15 \cdot 100 \text{ г}}{56.2 \text{ г}}$$

$$m_1 = 26.69 \text{ г} \quad 25$$

$$\omega_{100} = \frac{56.2 \text{ г}}{156.2 \text{ г}} = 0.36 \quad (\text{концентрация насыщ. р-ра при } 100^\circ \text{C})$$

$$\omega_0 = \frac{3.3 \text{ г}}{103.3 \text{ г}} = 0.0319 \quad (\text{концентрация насыщ. р-ра при } 0^\circ \text{C})$$

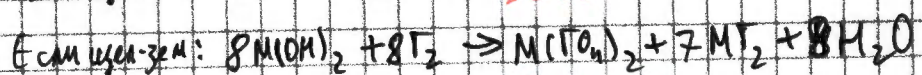
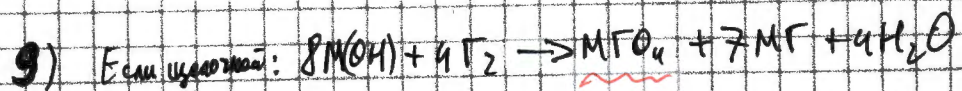
$$m_3 = 58 \text{ г} \cdot \omega_{100} = 20.88 \text{ г} \quad (\text{соли в растворе при } 100^\circ \text{C})$$

$$m_4 = 58 \text{ г} \cdot \omega_0 = 1.85 \text{ г} \quad (\text{соли в растворе при } 0^\circ \text{C})$$

$$m_2 = m_3 - m_4 = 19.03 \text{ г} \quad (\text{выпало при охлаждении})$$

$$m_2 = 19.03 \text{ г} \quad 26$$

4.



ПАОУ ГО ДПО КТОГИРРО
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

Щелачко-земельный

$$\frac{m(MF)}{m(MF_{0.1})} = \frac{w(MF)}{w(MF_{0.1})}$$

$$m(MF) = X$$

$$\frac{7X}{X+16.4} = \frac{26.31}{8.165} \Rightarrow 3.222$$

$$(7-3.222)X = 16.4 \cdot 3.222 \Rightarrow X = 54.6$$

$$\frac{7X}{X+16.4} = \frac{8.165}{26.31} = 0.31$$

$$(7-0.31)X = 16.4 \cdot 0.31 \Rightarrow X = 2.96$$

(не подходит)

$$X = 54.6$$

Если $\Gamma - C$,
то $M(M) = 19$ (таких нет)

Если $\Gamma - F$,
то $M(M) = 35.5$ (таких нет)

Щел-зем:

$$m(MF_2) = X$$

$$\frac{7X}{X+16.8} = 3.222 \Rightarrow (7-3.222X) = 16.8 \cdot 3.222 \Rightarrow X = 109$$

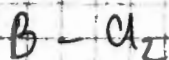
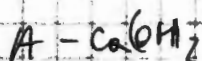
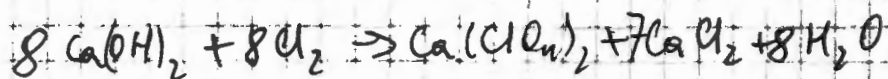
Если $\Gamma - F$, то $M(M) = 71$ (таких нет)

Если $\Gamma - C$, то $M(M) = 38$ (такая же погрешность)

$$\frac{7X}{X+16.8} = 0.31 \Rightarrow (7-0.31)X = 16.8 \cdot 0.31 \Rightarrow X = 5.9$$

(не подходит)

ГАОУ ТО ДПО КТОГИРРОБ
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56



пусть масса исходки ρ -р-р m , масса ρ -р-р M .

Тогда: $w = \frac{m}{M}$

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{Ca(OH)}_2)$$

$$m(\text{Cl}_2) = m \cdot \frac{\mu(\text{Cl}_2)}{\mu(\text{Ca(OH)}_2)} = 0.953 m$$

Масса конечного ρ -р-р $M + 0.953 m$.

$$n(\text{Ca(ClO}_4)_2) = \frac{n(\text{Ca(OH)}_2)}{8}$$

$$m(\text{Ca(ClO}_4)_2) = m \cdot \frac{\mu(\text{Ca(ClO}_4)_2)}{\mu(\text{Ca(OH)}_2) \cdot 8} = 0.404 m$$

$$w(\text{Ca(ClO}_4)_2) = \frac{0.404 m}{M + 0.953 m} = 8.165\% = 0.08165$$

$$0.08165 M = (0.404 - 0.953 \cdot 0.08165) m$$

$$m = 0.2507 M$$

$$w = \frac{m}{M} = 0.2507 = 25.07\%$$

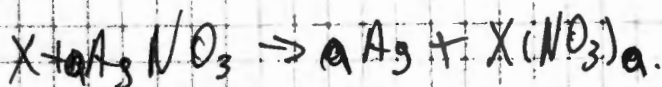
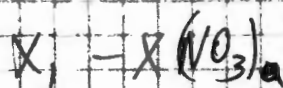
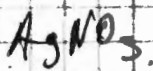
[9-1]

$$m(X) = 30.00 \text{ г}$$

$$m_p = 100 \text{ г}$$

$$w = 0.17$$

$$m_2 = 30.44 \text{ г}$$



$$n(\text{Ag}) = \frac{m_p \cdot w}{\mu(\text{AgNO}_3)} = \frac{17 \text{ г}}{170 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0.1 \text{ моль}$$

$$n(X) = \frac{n(\text{Ag})}{a} = \frac{1}{10a}$$

$$m(X) = \frac{1}{10a} \cdot \mu(X) + 0.1 \cdot \mu(\text{Ag}) = 30.00 = \frac{\mu(X)}{10a} + 10.8 \text{ г} = 30.44$$

ГБОУ ТО ДПО КТОГИРРОС
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

$$\frac{M(X)}{10a} = 40.8 - 30.44 = 10.36$$

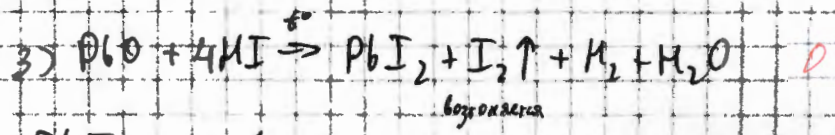
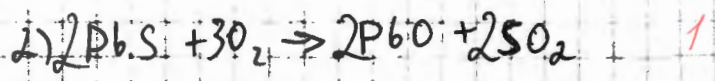
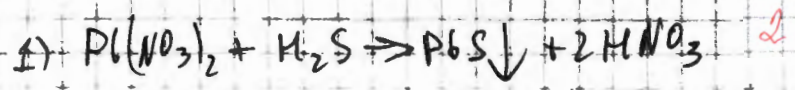
$$\frac{M(X)}{a} = 103.6$$

$a=1 \Rightarrow M(X)=103.6 \Rightarrow X \approx Rh$ (100 с.а.т. - $Rh(NO_3)_2$) не подходит

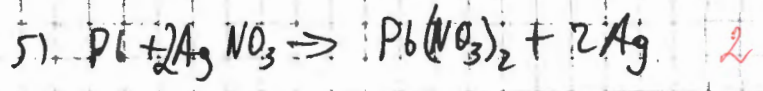
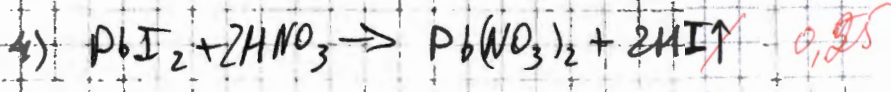
$a=2 \Rightarrow M(X)=207.2 \rightarrow X = Pb$, с.а.т. - $Pb(NO_3)_2$ 2

$a=3 \Rightarrow M(X)=310.8$, таких элементов нет.

- X - Pb
- X₁ - $Pb(NO_3)_2$ 1
- X₂ - PbS 1
- X₃ - PbO 0,5
- X₄ - PbI_2 1
- Y - H_2I 1

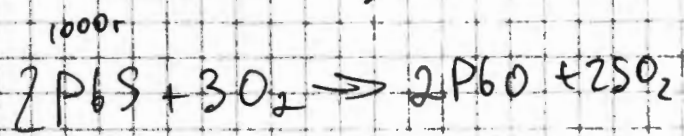


PbI_2 растворим при большой температуре, при остывании выпадает золотистыми хлопьями ("золотой дождь")



~~... ...~~

~~$2PbO + SO_2 + H_2O \rightarrow (PbOH)_2SO_4$~~



$$n(PbS) = \frac{1000g}{239 \frac{g}{\text{моль}}} = 4.184 \text{ моль}$$

$$n(PbO) = n(PbS)$$

$$m(PbO) = M(PbO) \cdot n(PbO) = 4.184 \text{ моль} \cdot 223 \frac{g}{\text{моль}} = \underline{\underline{933g}}$$

X9-12

РАДУГОДНО КТОГИРРОЪ
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

1. Поднесем к горлышку каждой пробирки влажную фенолфталеиновую бумагу. Вещество в пробирке 7-1 имеет характерный запах, а фенолфталеиновая бумага окрашивается в малиновый цвет. Это означает, что в пробирке 7-1 находится водный раствор аммиака $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. У горлышка других пробирок с фенолфталеиновой бумагой не происходит изменений. У горлышка пробирки 7-1 влажная фенолфталеиновая бумага окрашивается, потому что ~~нерастворимый~~ аммиак растворяется в этой влаге, а его водный раствор имеет щелочную среду.

Теперь проведем реакции между ~~водой~~ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и веществами из оставшихся пробирок. С веществами из пробирок № 7-2 и 7-4 видимых изменений не происходит.

- с веществом № 7-3 образуется белый осадок, растворяющийся в избытке $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. (реакции 1 и 2)
- с веществом № 7-5 образуется бурый осадок, растворяющийся в избытке $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (реакции 3 и 4)
- с веществом № 7-6 образуется белый осадок, не растворяющийся в избытке $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (реакция 5)

Тогда: № 7-3 — ZnSO_4

№ 7-5 — AgNO_3

№ 7-6 — $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Добавим AgNO_3 к веществам из пробирок № 7-2 и 7-4.

- с веществом из пробирки № 7-2 видимых изменений не происходит
- с веществом из пробирки № 7-4 образуется белый «гвоздик» осадок (реакция 6)

ГАОУ ГОДНО КТОГИРРО
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

Тогда: № 7-4 - BaCl₂

№ 7-2 (оставшиеся в-во) - NH₄NO₃.

- 7-1 - NH₃·H₂O
- 7-2 - NH₄NO₃
- 7-3 - ZnSO₄
- 7-4 - BaCl₂
- 7-5 - AgNO₃
- 7-6 - Al₂(SO₄)₃

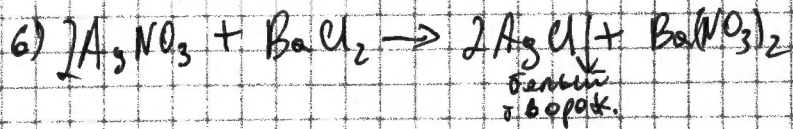
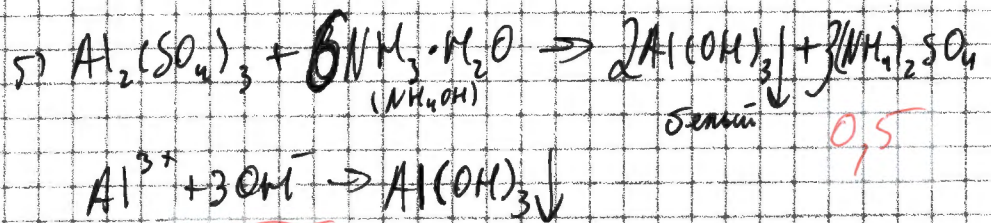
2. Уравнения реакций.

вещество	NH ₄ NO ₃	BaCl ₂	ZnSO ₄	Al ₂ (SO ₄) ₃	AgNO ₃	NH ₃ ·H ₂ O неясно	NH ₃ ·H ₂ O усб
NH ₄ NO ₃	X	-	-	-	-	-	-
BaCl ₂	X	X	BaSO ₄ ↓ белый (7)	BaSO ₄ ↓ белый (8)	AgCl↓ (6) белый творожистый	-	-
ZnSO ₄	X	X	X	-	Ag ₂ SO ₄ ↓ (9) белый кристалл	Zn(OH) ₂ ↓ (1) белый	[Zn(NH ₃) ₄](OH) ₂ (2) растворение осадка
Al ₂ (SO ₄) ₃	X	X	X	X	Ag ₂ SO ₄ ↓ (10) белый кристалл	Al(OH) ₃ ↓ (5) белый	Al(OH) ₃ ↓ (5) белый
AgNO ₃	X	X	X	X	X	Ag ₂ O↓ (3) бурый	[Ag(NH ₃) ₂](OH) (4) растворение осадка
NH ₃ ·H ₂ O	X	X	X	X	X	X	X

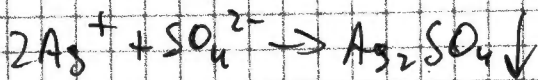
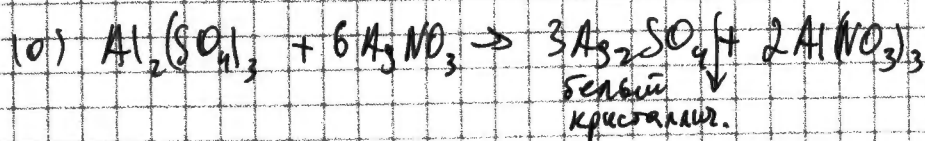
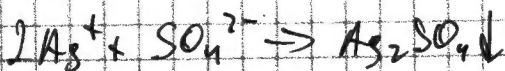
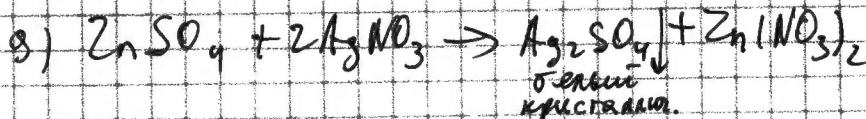
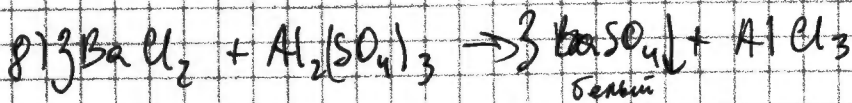
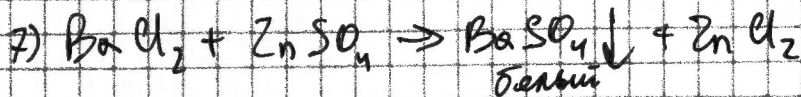
Реакции, используемые при определении б-б:

- 1) $ZnSO_4 + 2NH_3 \cdot H_2O \rightarrow Zn(OH)_2 \downarrow + (NH_4)_2SO_4$
 $Zn^{2+} + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_2 \downarrow$ 0,5
- 2) $Zn(OH)_2 + 4NH_3 \cdot H_2O \rightarrow [Zn(NH_3)_4](OH)_2 + 4H_2O$ 0,5
 ~~$Zn(OH)_2 + 4NH_4^+ \rightarrow [Zn(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^- + 4H_2O$~~
 $Zn(OH)_2 + 4NH_4^+ + 2OH^- \rightarrow [Zn(NH_3)_4]^{2+} + 4H_2O$
- 3) $2AgNO_3 + 2NH_3 \cdot H_2O \rightarrow Ag_2O \downarrow + H_2O + 2NH_4NO_3$ 0,5
 $2Ag^+ + 2OH^- \rightarrow Ag_2O \downarrow + H_2O$
- 4) $Ag_2O + 4NH_3 \cdot H_2O \rightarrow 2[Ag(NH_3)_2]OH + 3H_2O$ 0,5
 $2OH^- + Ag_2O + 4NH_4^+ \rightarrow 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 3H_2O$

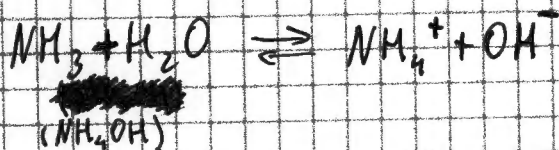
ГАОУ ТОДПОКТОГИРРОС
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56



Прочие реакции:



3. Раствор аммиака $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ имеет щелочную среду в соответствии с уравнением гидролиза:



X9-17

ГАОУ ГО ДПО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

X9-17

ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

ТАСУ ГОДНО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

ИАСУ ТОДНО КТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

X9-17

ИАСУ ТОДНО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

X9-17

РАСУ ТО ДНО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56

X9-12

ГАОУТО ДПО «ТОГИРРО»
625000, г. Тюмень,
ул. Советская, 56