

класс

Шифр X-9-06

(N3)

1) Т.к. может протекать реакция между газом и в состав которого входит элемент Z, то, скорее всего Z - O (кислород). Тогда X - C (углерод), Y - N (азот)

$CO + NO_2 = CO_2 + NO$ + (4)

Ответ: C, N, O

2) Пусть оксид ~~с~~ "C" имеет формулу E_2O_n , где E - Y.

Допустим масса оксида $\text{E} = 100\%$, тогда кислорода в нем (по массе) 40% (т.к. его там 40%), а элемента E - 60%

$z:n = \frac{m(\text{E})}{M(\text{E})} : \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})}$

$z = \frac{60 \cdot 16}{n \cdot 16 \cdot 40} \Rightarrow M(\text{E}) = 12n$

Рассмотрим различные варианты n

- 1) $n=1 \Rightarrow M(\text{E})=12 \Rightarrow \text{E} - \text{C}$ (углерод), но тогда это оксид C_2O , а такого нет \Rightarrow это не углерод
- 2) $n=2 \Rightarrow M(\text{E})=24 \Rightarrow \text{E} - \text{Mg}$ (магний)
- 3) $n=3 \Rightarrow M(\text{E})=36 \Rightarrow$ нет элемента с такой атомной массой
- 4) $n=4 \Rightarrow M(\text{E})=48 \Rightarrow \text{E} - \text{Ti}$ (титан) +
- 5) $n=5 \Rightarrow M(\text{E})=60 \Rightarrow \text{E} -$ нет такого элемента
- 6) $n=6 \Rightarrow M(\text{E})=72 \Rightarrow \text{E} -$ нет такого элемента
- 7) $n=7 \Rightarrow M(\text{E})=84 \Rightarrow \text{E} -$ кремний, бериллий, - энергичный газ и имеет только один оксид, а не 2O , как сказано в условии

Проверим за возможных пары: Na; Mg; Al и Sc; Ti; V.

В условии сказано, что элемент Z образует несколько оксидов, а насколько мне известно Al имеет только один оксид $\text{Al}_2\text{O}_3 \Rightarrow \Rightarrow$ паря Na, Mg, Al - не подходит.

Проверить оксиды!

Ответ: X - Sc; Y - Ti; Z - V +

4) Из условия следует, что Y - элемент 3ей группы, а Z - 4ой, тогда X - 5ой.

Из элементов второй группы точно знаю, что Mg, Ca, Zn, Ba, Hg в редких проявляют степень окисления $= +2$, знают элементы и их "соседи" точно не входят в комбинацию. Про остальные группы степени окисления Ca, Sr, Y и Zr мне особо ничего не известно, поэтому я склонюсь к комбинации Be, B, C, т.к. C (углерод) во всех органических соединениях проявляет степень окисления $+4$, а известные мне соединения бора имеют бор в степени окисления $+3$

X - Be; Y - B; Z - C

Третий пункт

N3

Т.к. в банке 1 находится ~~жидкость~~ в-во апельсинового цвета и при нагревании получается зелёный порошок, значит скорее всего там соль с кислотным остатком $Cr_2O_7^{2-}$. Т.к. содержимое банки H по-то-та очень концентрированное и густое и с ним "шумит" некоторые соединения => => в чай банке H_2SO_4 (купоросное масло)

В-во в банке 5 имеет с H_2SO_4 => это в-во соль уольной сероводородной сернистой кислоты но т.к. выделяется газ без запаха и цвета => это соль уольной кислоты.

Во 2ой банке, возможно, содержится щелочь, т.к. при её приливанием к ~~соль~~ дихромату получается желтый раствор, а дихромат в щелочной среде переходит в хромат (желтый). Так же мы знаем, что при добавлении к щелочи кислоты (H_2SO_4) - выделяется тепло, что и дано в условии.

Скорее, что в-во из 3ей банки микрокритерий или ипипит с сернистой, т.е. скорее всего это сульфид какого-то металла. Так же об этом говорит ~~потеряние~~ ~~красного~~ ~~красного~~ ~~красного~~ кристаллов из банки 3. Т.к. соли серы и образуют соудой р-р => это соль меди, а сульфид меди как раз-таки черная.

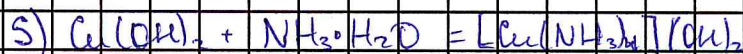
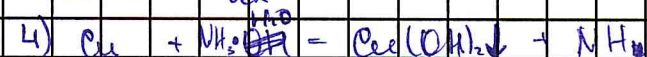
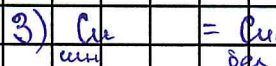
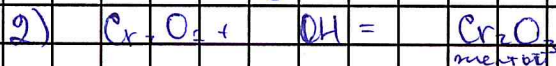
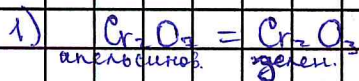
Любопытно, что ~~порошок~~ ~~порошок~~ ~~порошок~~ ~~порошок~~ - растворы сульфидов, раствор сероводородной кислоты (если пахнут из-за гидролиза, ну это и видно в степени). Но т.к. при реакции с ним выделяется желтоватый газ (F_2 ; N_2O_4 ;

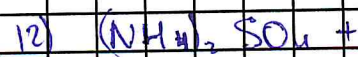
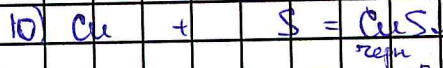
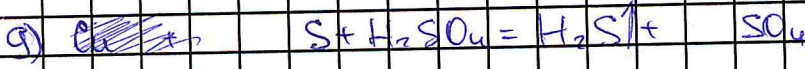
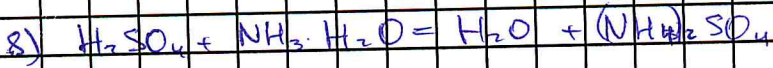
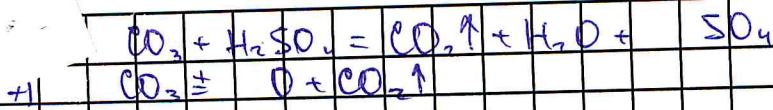
2,0

№ банок и их содержимое.

- 1) Cr_2O_7
- 2) ~~##~~ $NH_3 \cdot H_2O$
- 3) Cu
- 4) H_2SO_4
- 5) CO_3 /
- 6)
- 7)

Реакции.





X - Cr_2O_3 хромовая зелень

Y - $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Z -

N - CuS

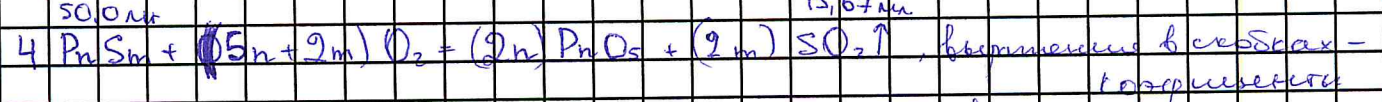
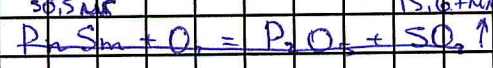
A - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

$\Sigma = 3,0$

$\Sigma = 5,0$

NS

Пусть б-во A имеет формулу P_nS_m



Т.к. горение проходит без катализатора \Rightarrow выделение наз SO_2

Для вычисления коэф-та б-ва SO_2 воспользуемся формулой Менделеева - Клапейрона

$$pV(\text{SO}_2) = \nu(\text{SO}_2) RT$$

$$\nu(\text{SO}_2) = \frac{pV(\text{SO}_2)}{RT} = \frac{98,6 \cdot 10^3 \cdot 15,67 \cdot 10^{-6}}{8,314 \cdot 273} = 0,0006 \text{ моль}$$

По уравнению реакции: $\frac{\nu(\text{SO}_2)}{\nu(\text{P}_n\text{S}_m)} = \frac{2m}{4} \Rightarrow \nu(\text{P}_n\text{S}_m) = \frac{2\nu(\text{SO}_2)}{m} =$

$$= \frac{0,0012}{m} \text{ моль}$$

$$m(\text{P}_n\text{S}_m) = \mu(\text{P}_n\text{S}_m) \cdot \nu(\text{P}_n\text{S}_m)$$

$$50 \cdot 10^{-3} = (31n + 32m) \frac{0,0012}{m}$$

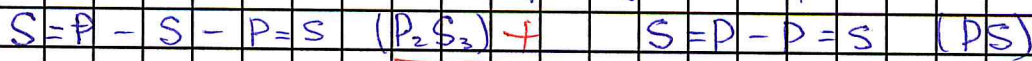
$$0,05 = \frac{0,0424n}{m} + 0,0432$$

$$0,0052m = 0,0432n$$

$$\frac{m}{n} = 8,3 \Rightarrow n=2 \quad m=13 \Rightarrow \mu(\text{P}_2\text{S}_{13}) > 300$$

I - 3
II - 4
III - 3

Если атомы P имеют степень окисления валентность 3, а S - 2, то возможные структурные формулы выглядят так:



Пусть формула компонента B - ~~X_nO_m~~ X_nO_m где X элемент с атомной массой = ~~средней~~ молярной массы у гук, ~~выделяется~~ в B в B.

Пусть масса $X_nO_m = 100g$, тогда в нем 39,18г кислорода и

60,82г - X

$$n:m = \frac{60,82}{M(X)} : \frac{39,18}{16}$$

$$\frac{n}{m} = \frac{60,82 \cdot 16}{M(X) \cdot 39,18} \Rightarrow M(X) = \frac{(39,18 \cdot n)}{(m \cdot 60,82 \cdot 16)} \Rightarrow \frac{m}{n} = 24,8$$

Известные или соединения вида X_nO_m это $MeClO_3$;

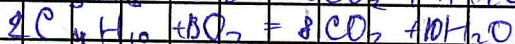
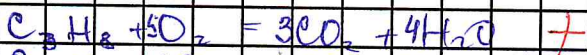
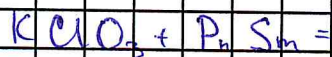
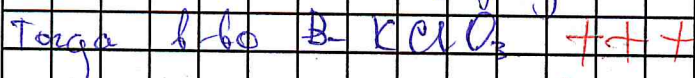
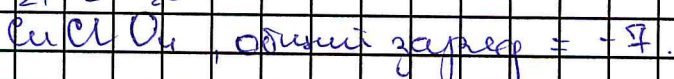
$MeClO$; $MeClO_2$; $Me_2Cr_2O_7$; $Me_2Cr_2O_3$. Кроме этого не стоит забывать использовать две производящих системы, так что рассмотрим варианты с хлором.

1) $\frac{m}{n} = \frac{1}{1} \Rightarrow M(X) = 24,8$ так $M(Cl) = 35,5 \Rightarrow M(Me) < 0$, это не имеет.

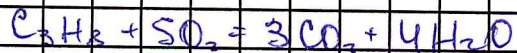
2) $\frac{m}{n} = \frac{3}{7} \Rightarrow M(X) = 74,4$ $M(X) - M(Cl) = 38,9 \approx 39 \Rightarrow Me - K$

3) $\frac{m}{n} = \frac{4}{1} \Rightarrow M(X) = 99,2$, $M(Me) = M(X) - M(Cl) = 63,7 \Rightarrow Me - Cu$

Но если $Me - Cu$, то молекула получится не электро нейтральной.



Пусть масса смеси C_3H_8 и $C_4H_{10} = 100g \Rightarrow m(C_3H_8) = 70g$, $m(C_4H_{10}) = 30g$



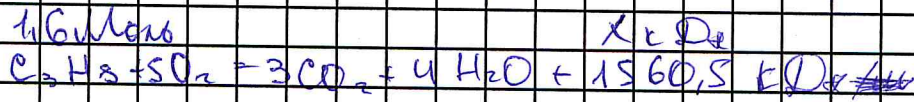
Q.в. 104 0 393,5 142

Q.в.р. = $3 \cdot 393,5 + 4 \cdot 142 - 104 = 1560,5$ КД - Закон Герца.

Арифметическая прогрессия

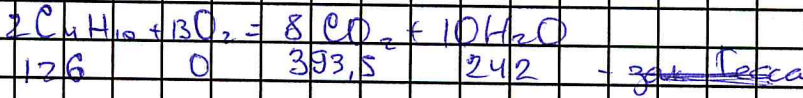
$$m(C_3H_8) = M(C_3H_8) \cdot V(C_3H_8) \Rightarrow V(C_3H_8) = \frac{m(C_3H_8)}{M(C_3H_8)} = \frac{112}{44} = 2.545 \text{ л}$$

$$= 70\% (3 \cdot 12 + 8) \approx 44 \text{ г/моль}$$



$$\frac{1.6}{1} = \frac{x}{1560.5} \Rightarrow x = 2496.8 \text{ кДж}$$

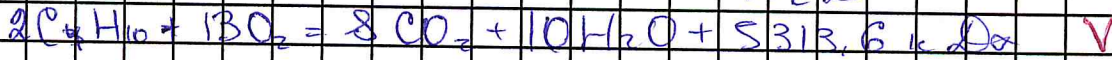
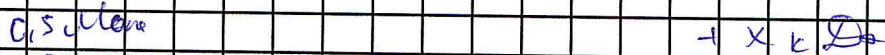
Q_{гор}



(+)

$$Q_{гор} = 8 \cdot 393.5 + 10 \cdot 242 - 2 \cdot 126 = 5313.6 \text{ кДж}$$

$$m(C_4H_{10}) = M(C_4H_{10}) \cdot V(C_4H_{10}) \Rightarrow V(C_4H_{10}) = \frac{m(C_4H_{10})}{M(C_4H_{10})} = \frac{30}{58} = 0.517 \text{ моль}$$



$$\frac{0.517}{2} = \frac{x}{5313.6} \Rightarrow x = 1328.4 \text{ кДж}$$

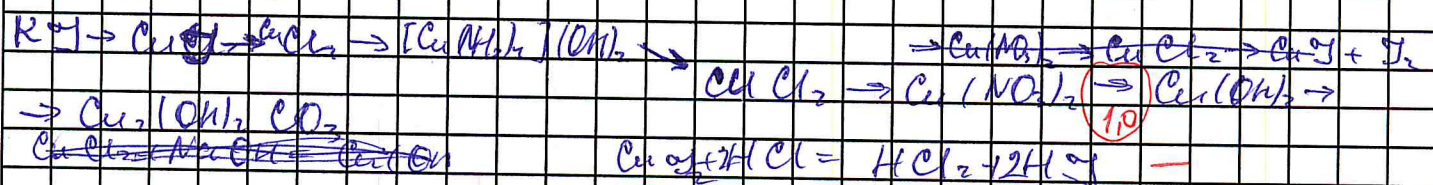
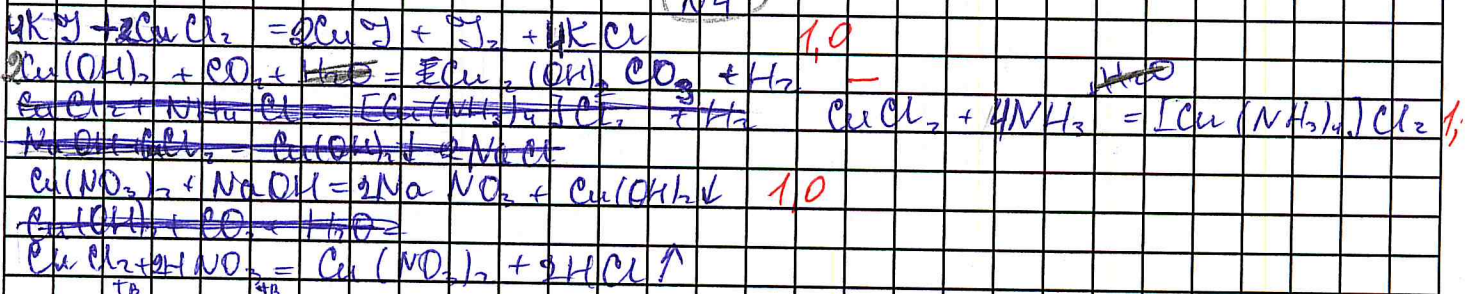
$$Q_{гор}(100г C_3H_8 \text{ и } C_4H_{10}) = 1328.4 + 2496.8 = 3825.2 \text{ кДж}$$

$$Q_{гор}(100г P_2S_5 \text{ и } KClO_3) = 100 \cdot 4.4 \text{ кДж/г} = 440 \text{ кДж}$$

$$Q_{гор} = \frac{Q_{гор}(100г C_3H_8 \text{ и } C_4H_{10})}{Q_{гор}(100г P_2S_5 \text{ и } KClO_3)} = 8.7$$

Ответ: А - P₂S₅ или P₂S₃; В - KClO₃. Смесь пропана и бутана горит в 8,7 раз больше теплоты, чем смесь этилена и смеси этиленовой пары.

~~Т.т. на электродах реакция протекает медленнее - обратная реакция =>~~



| Массовый эксперимент. | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|---|---|---|-----------------------|-----------------------------------|--|
| | MgSO ₄ | Al ₂ (SO ₄) ₃ | Pb(NO ₃) ₂ | Na ₂ S | NaOH | K ₂ J | MnSO ₄ | HCl |
| MgSO ₄ | X | - | ↓ белая ¹ | ↓ белая ² мутный р-р + запах | ↓ белая ³ мутный р-р | - | - | - |
| Al ₂ (SO ₄) ₃ | - | X | ↓ белая ⁴ | ↓ белая ⁵ (р-р борной в у-р NaOH) + запах | ↓ белая ^{6,7} р-р борной в у-р NaOH | - | - | - |
| Pb(NO ₃) ₂ | ↓ белая | белая | X | ↓ черная ⁸ | ↓ белая ⁹ р-р борной в у-р NaOH | ↓ белый ¹⁰ | ↓ белая ¹² | ↓ белая ¹³ растворим при нагреве |
| Na ₂ S | ↓ белая мутный р-р | ↓ белая | ↓ черная | X | - | - | ↓ белый ¹⁴ | ↓ белая ¹⁷ нерастворимый запах |
| NaOH | ↓ белая | ↓ белая растворим в избытке NaOH | ↓ белая растворим в избытке NaOH | - | X | - | ↓ белая ¹⁵ выпадает | ↓ белая ¹⁹ небольшое выделение тепла |
| K ₂ J | - | - | ↓ белый растворим в избытке K ₂ J | - | - | X | - | - |
| MnSO ₄ | - | - | ↓ белая | ↓ белый | ↓ белая выпадает | - | X | - |
| HCl | - | - | ↓ белая растворим при нагреве | ↓ белый запах | ↓ белая выделение тепла | - | - | X |

- $$Pb(NO_3)_2 + MgSO_4 = PbSO_4 \downarrow + Mg(NO_3)_2 +$$

$$Pb^{2+} + SO_4^{2-} = PbSO_4 \downarrow$$
- $$Na_2S + MgSO_4 + 2H_2O = Mg(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4 + H_2S(\text{запах})$$

$$Mg^{2+} + 2H_2O = Mg(OH)_2 \downarrow + 2H^+$$
- $$MgSO_4 + 2NaOH = Mg(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4 +$$

$$Mg^{2+} + 2OH^- = Mg(OH)_2 \downarrow$$
- $$3Pb(NO_3)_2 + Al_2(SO_4)_3 = 3PbSO_4 \downarrow + 2Al(NO_3)_3$$

$$3Pb^{2+} + 3SO_4^{2-} = 3PbSO_4 \downarrow$$
- $$3Na_2S + Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 \downarrow + 3H_2S(\text{запах}) + 3Na_2SO_4 +$$

$$2Al^{3+} + 6H_2O = 2Al(OH)_3 \downarrow + 6H^+$$
- $$Al(OH)_3 + NaOH_{\text{изб}} = Na[Al(OH)_4]$$

$$Al(OH)_3 + OH^- = [Al(OH)_4]^-$$
- $$3NaOH + Al_2(SO_4)_3 = 3Na_2SO_4 + 2Al(OH)_3 \downarrow$$

$$3OH^- + Al^{3+} = Al(OH)_3 \downarrow$$
- $$Al(OH)_3 + NaOH_{\text{изб}} = Na[Al(OH)_4]$$

$$Al(OH)_3 + OH^- = [Al(OH)_4]^-$$
- $$Na_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS \downarrow + 2NaNO_3 +$$

$$Pb^{2+} + S^{2-} = PbS \downarrow$$

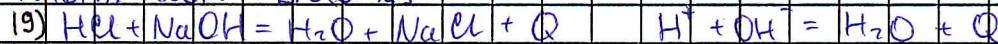
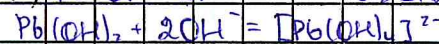
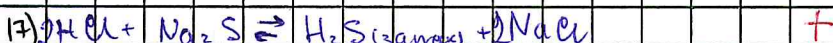
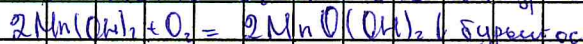
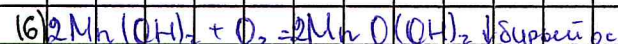
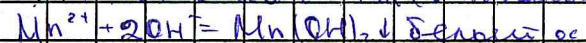
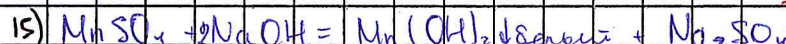
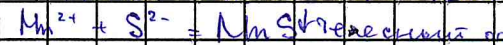
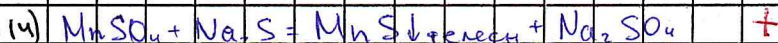
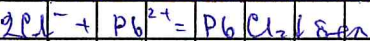
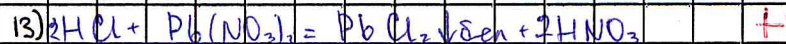
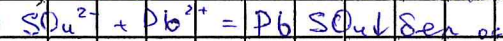
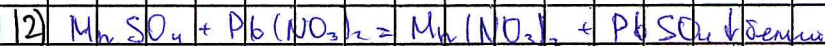
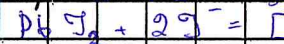
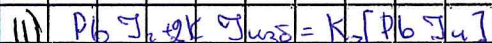
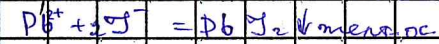
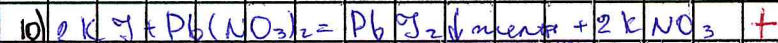
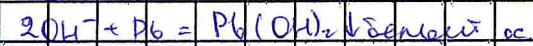
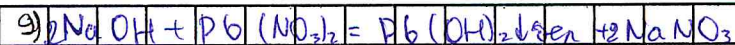
4

4-16

2-4

3-10,0

5-30



Уравнения 1, 4, 12 можно считать за одно, т.к. в них получается одинаковый видимый продукт реакции $PbSO_4$.

Аналогично с уравнением 2, 3 - получение $Mg(OH)_2$, 5, 6 - получение $Al(OH)_3$; 5', 7 - реакция $Al(OH)_3$ в избытке щелочи.

Реальный эксперимент.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | X | - | ↓ белый ос. растворяется в изб. 1 | ↓ белый ос. растворяется в изб. 1 | ↓ белый ос. растворяется в изб. 1 | получение бел. ос. при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | - |
| 2 | - | X | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | получение бел. ос. при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве |
| 3 | ↓ белый ос. растворяется в изб. 1 | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | X | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | получение бел. ос. при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве |
| 4 | ↓ белый ос. растворяется в изб. 1 | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | X | - | - | - | - |
| 5 | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | - | X | - | - | - |
| 6 | получение бел. ос. при нагреве | получение бел. ос. при нагреве | получение бел. ос. при нагреве | - | - | X | - | - |
| 7 | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | - | - | - | X | - |
| 8 | - | получение бел. ос. при нагреве | ↓ белый ос. бурлит при нагреве | - | - | - | - | X |

10,0

ОТВЕТ

- 1 - NaOH +
- 2 - Na₂S +
- 3 - Pb(NO₃)₂ +
- 4 - Al₂(SO₄)₃ +
- 5 - MgSO₄ +
- 6 - K₂S +
- 7 - MnSO₄ +
- 8 - HCl +

16

Такой вывод сделан после сравнения 2-х таблиц (реальной и мнимой эксперимент). Столбец в котором отмечены желтый и терновый осадок - Pb(NO₃)₂; Столб. ⇒ строка, которая дана с ними желтый осадок (растворимый в азотке) - K₂S, а та, которая дана терновый - Na₂S.

При приравнивании избытка в-ва из 1-го столбца к 3-ей и 4-ой строки могут быть образованы осадки ⇒ в том столбце NaOH а в 3-й и 4-ой или Al₂(SO₄)₃ или Pb(NO₃)₂, но т.к. Pb(NO₃)₂ в 3-ей ⇒ в 4-ой Al₂(SO₄)₃, в-во из пробирки №2 с в-вом из пробирки №7 дало желтый осадок, т.к. в 2-ой пробирке Na₂S ⇒ в 7-й - MnSO₄.

Остается различить в-ва из 5-ой и 8-ой пробирок. т.к. 1-ой и 2-ой и нерастворимыми остались MgSO₄ и HCl ⇒ если в-во из 5-ой и 8-ой дает илль ⇒ в 5-ой MgSO₄ ⇒ в 8-ой HCl.