

с учетом выходов получаем 1701 моль (111,2 кг) Zn 3,55
и 5103 моль (500 кг) H₂SO₄ 3,55

75

098780



ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

Всероссийской олимпиады
школьников

Хабаровского края

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

2020–2021 УЧЕБНЫЙ ГОД

ЗАДАНИЯ ШКОЛЬНОГО ЭТАПА

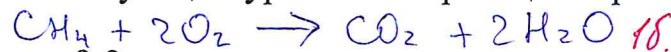
ДЕВЯТЫЙ КЛАСС

Задача 9-1.

Приведите пример простого газообразного вещества, имеющего плотность большую чем у метана (CH_4), но меньшую, чем у продукта взаимодействия метана с этим простым газообразным веществом.

Определите вещества, о которых идет речь. Ответ подтвердите соответствующим уравнением реакции и расчетами.

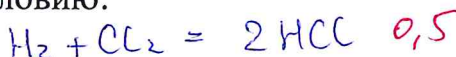
Задача 9-2.



O_2 - простой газ (кислород) - 2б.
 CO_2 - углекислый газ, продукт взаимодействия.

Как известно кислоты можно получить разными способами. Приведите по одному из них согласно условию:

а) из двух газов;



б) из двух жидкостей;



в) из жидкого и твердого вещества;



г) из соли и другой кислоты, $\text{NaCl} + \text{HNO}_3 = \text{HCl} + \text{NaNO}_3$ -

д) при разложении соли. $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$ -

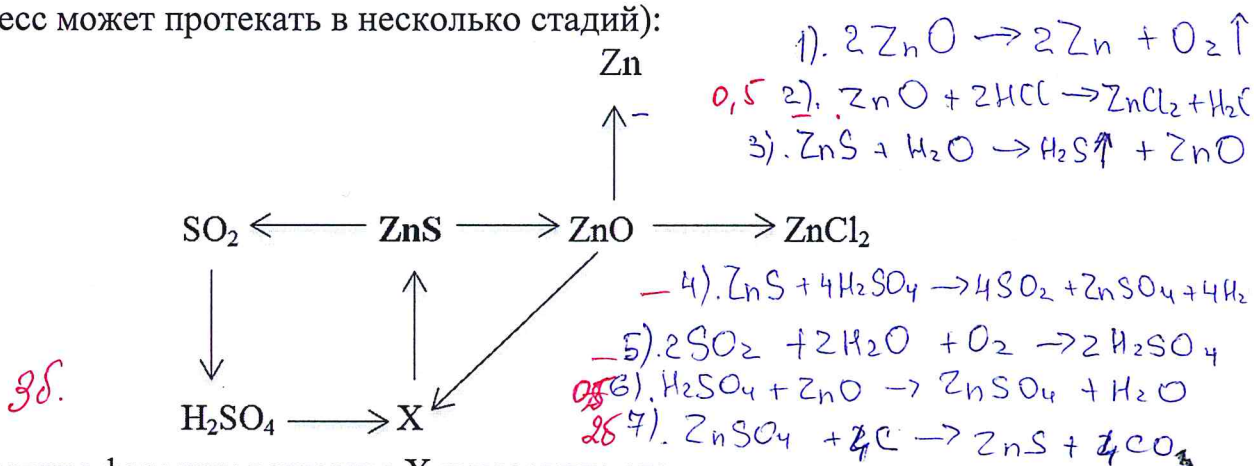
1,5б.

Напишите уравнения соответствующих реакций

Задача 9-3.

Основным компонентом цинковых руд является сульфид цинка. В зависимости от модификации кристаллической решетки руда может иметь разные названия. Назовите их. Бурцит, цинковая обманка 2б

Из этих руд могут быть получены многие соединения. В вашем распоряжении имеется обогащенная цинковая обманка (содержит только ZnS), вода, каменный уголь, кислород воздуха и газообразный хлороводород. Запишите уравнения реакций получения всех приведенных на схеме соединений (процесс может протекать в несколько стадий):



Установите формулу вещества X и назовите его.

Вычислите, сколько металлического цинка и серной кислоты можно получить из 1,00 т черновой цинковой обманки, содержащей 55% ZnS ? Выход металлического цинка составляет 30%, выход серной кислоты - 90%.

$$n(\text{ZnS}) = n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ моль}$$

$$w(\text{ZnS}) = 55\% \Rightarrow m(\text{ZnS}) = 550 \text{ кг} = 550000 \text{ г (в 1 т. черновой обманки)},$$

что соответствует 5670 молям ZnS ($\frac{550000 \text{ г}}{97}$)

Задача 9-4.

Вещество **A** применяется в медицине для рентгенологических исследований глотки, пищевода, желудка, является веществом белого цвета состоит из трех элементов, практически не растворяется в воде, в водных растворах большинства кислот и щелочей. Порошок **A** смешали с избытком угля и поместили в тугоплавкую пробирку (на рисунке показана цифрой 1), которую нагрели до 1000°C в электропечи 2. В результате реакции выделялись газообразные вещества **B** и **C**. Эти газы представляют собой оксиды одного и того же элемента. Сначала их пропустили по трубке через предохранительную склянку 3 в пробирку 4 с известковой водой, при этом газ **B** поглотился и выпал осадок белого цвета. Затем газ **C** собрали над водой в пробирку 5. При поджигании на воздухе он сгорал голубым пламенем.

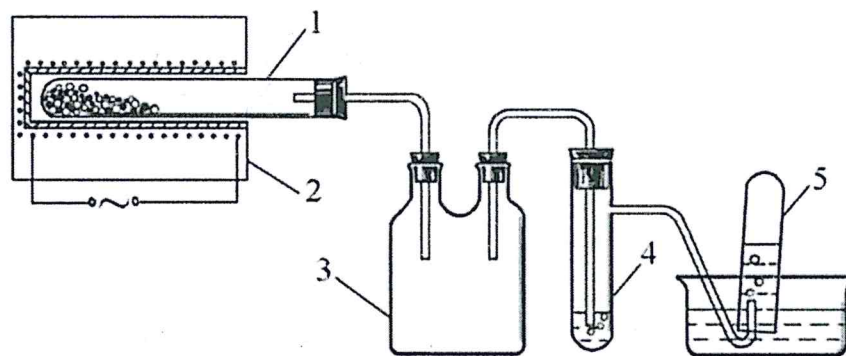
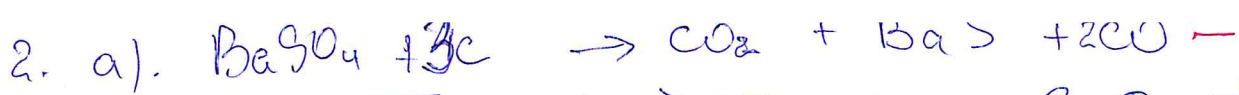


Рис.1

По окончании реакции остывший твёрдый остаток из пробирки 1 перенесли в воду, размешали, а затем отфильтровали. В фильтрате содержалось вещество **D**. К полученному раствору **D** добавили необходимое количество соляной кислоты, при этом выделился бесцветный газ **E** с запахом «тухлых яиц». В растворе образовалась соль **F**, которая окрашивает пламя в зелёный цвет. При пропускании газа **E** через раствор нитрата свинца выпадает черный осадок.

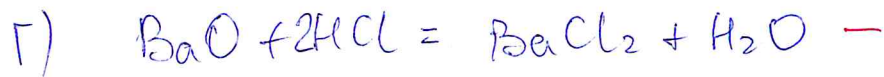
1. Установите вещества **A–F** и напишите их формулы.
2. Напишите уравнения следующих реакций:
 - а) взаимодействия вещества **A** с углем при прокаливании (в качестве одного из продуктов можно выбрать либо газ **B**, либо **C**);
 - б) взаимодействия газа **B** с известковой водой;
 - в) горения газа **C** на воздухе;
 - г) взаимодействия вещества **D** с соляной кислотой;
 - д) взаимодействия газа **E** с раствором нитрата свинца

1. **A** - сульфат бария (нераствор. осадок) $\text{BaSO}_4 \downarrow$ 18 / 55.
B - CO_2 11
C - ~~CO_2~~ CO 16
D - BaO —
E - H_2S (сероводород) , смесь растворили в воде.



в). ~~⊙~~

098780



$\text{PbS} \downarrow$ - черный нераствор. осадок.

ДЕВЯТЫЙ КЛАСС

Задание.

В четырех пронумерованных пробирках находятся растворы хлорида алюминия, карбоната калия, нитрата серебра и соляной кислоты.

1) Идентифицируйте наличие веществ в пробирках, не прибегая к использованию других реактивов (Соблюдайте правила техники безопасности).

2) Перед началом эксперимента предложите способ определения содержимого каждой пробирки (заполните таблицу) и составьте уравнения возможных реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде. Укажите признаки протекания реакций.

3) Сопоставьте предполагаемые и экспериментальные данные. Сделайте вывод о нахождении веществ в пробирках

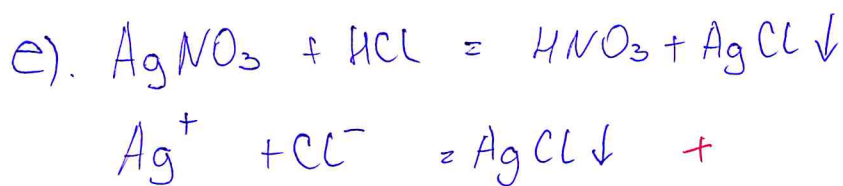
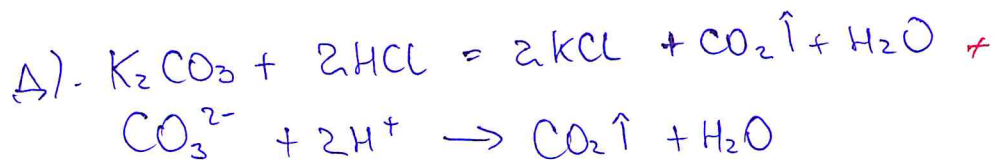
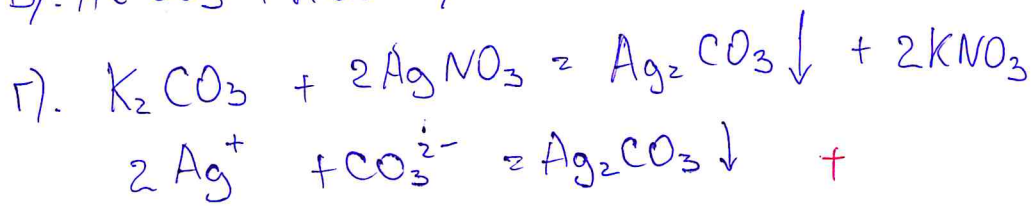
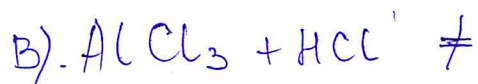
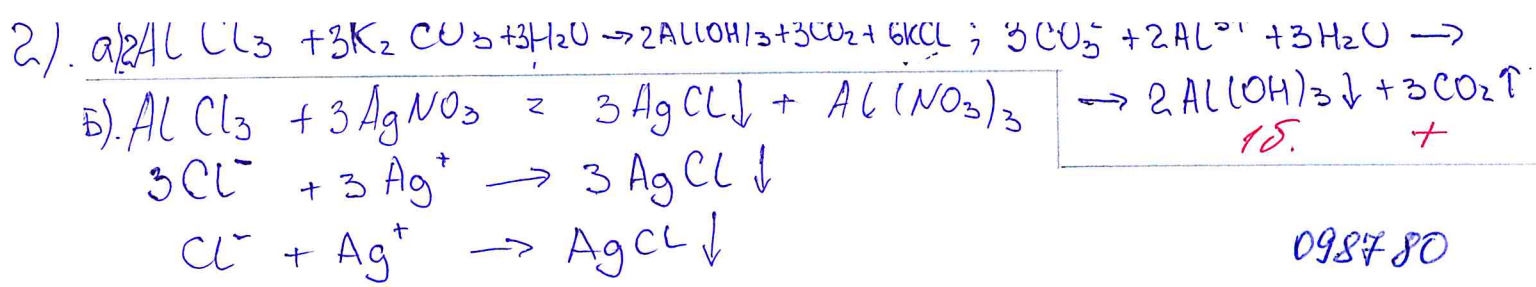
Оборудование и реактивы: растворы исследуемых веществ, штатив с пробирками (4 шт.), пипетки (4 шт.).

| | $AlCl_3$ | K_2CO_3 | $AgNO_3$ | HCl |
|-----------|---|---|---|---|
| $AlCl_3$ | | $Al(OH)_3 \downarrow$ - Белый осадок $CO_2 \uparrow$ - бесцв.- ветной газ + | $AgCl \downarrow$ Белый осадок + | - реакция не происходит + |
| K_2CO_3 | $Al(OH)_3 \downarrow$ - Белый осадок $CO_2 \uparrow$ - бес- цветный газ + | | $Ag_2CO_3 \downarrow$ осадок светло-желтого цвета + | $CO_2 \uparrow$ углекислый газ + |
| $AgNO_3$ | $AgCl \downarrow$ Белый осадок + | $Ag_2CO_3 \downarrow$ осадок светло-желтого цвета + | | $AgCl \downarrow$ Белый осадок + |
| HCl | - реакция не происходит + | $CO_2 \uparrow$ углекислый газ + | $AgCl \downarrow$ Белый осадок + | |

Идентифицировать эксперимент 9,25
Реакции эксперимент 10,75.

20,0.

35.



Признаки протекания реакций:

— При реакции AgNO_3 и AlCl_3 образуется хлорид серебра — нерастворимое в воде вещество белого цвета.

— При реакции AgNO_3 и K_2CO_3 образуется осадок светло-желтого цвета.

— При реакции K_2CO_3 и HCl выделяется углекислый газ CO_2 .

— При реакции AgNO_3 и HCl образуется осадок хлорида серебра.

— При реакции AlCl_3 и K_2CO_3 образуется белый осадок и бесцветный газ.

Вывод: В результате проведения данной лабораторной работы я выяснил, что в 1 пробирке находится HCl (в результате реакции K_2CO_3 и HCl выделился $\text{CO}_2\uparrow$), во 2 пробирке находится AgNO_3 (в результате реакции AgNO_3 и K_2CO_3 выпал осадок светло-желтого цвета $\text{Ag}_2\text{CO}_3\downarrow$), в 3 пробирке находится K_2CO_3 (при реакции AlCl_3 и K_2CO_3 образуется белый осадок $\text{Al(OH)}_3\downarrow$ и выделяется бесцветный газ $\text{CO}_2\uparrow$), в 4 пробирке находится AlCl_3 (при реакции AlCl_3 и AgNO_3 образуется нерастворимый осадок белого цвета $\text{AgCl}\downarrow$).

Проверила мур (Широкопанченко С.А.)
Пелевиновича (Дубинская Ч.А.)

098728



ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

Всероссийской олимпиады
школьников

Хабаровского края

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

2020–2021 УЧЕБНЫЙ ГОД

ЗАДАНИЯ ШКОЛЬНОГО ЭТАПА

ДЕВЯТЫЙ КЛАСС

Задача 9-1.

Приведите пример простого газообразного вещества, имеющего плотность большую чем у метана (CH₄), но меньшую, чем у продукта взаимодействия метана с этим простым газообразным веществом.

Определите вещества, о которых идет речь. Ответ подтвердите соответствующим уравнением реакции и расчетами.

простое газообразн. в-во. — кислород (O₂)
 $\rho(\text{CH}_4) = 0,717 \text{ г/л}$
 $\rho(\text{O}_2) = 32 : 22,4 = 1,429 \text{ г/л}$
 $\rho(\text{CO}_2) = (12 + 32) : 22,4 = 1,964 \text{ г/л}$
 $0,717 \text{ г/л} < 1,429 \text{ г/л} < 1,964 \text{ г/л}$
 $\rho(\text{CH}_4) < \rho(\text{O}_2) < \rho(\text{CO}_2)$

Задача 9-2.

Как известно кислоты можно получить разными способами. Приведите по одному из них согласно условию:

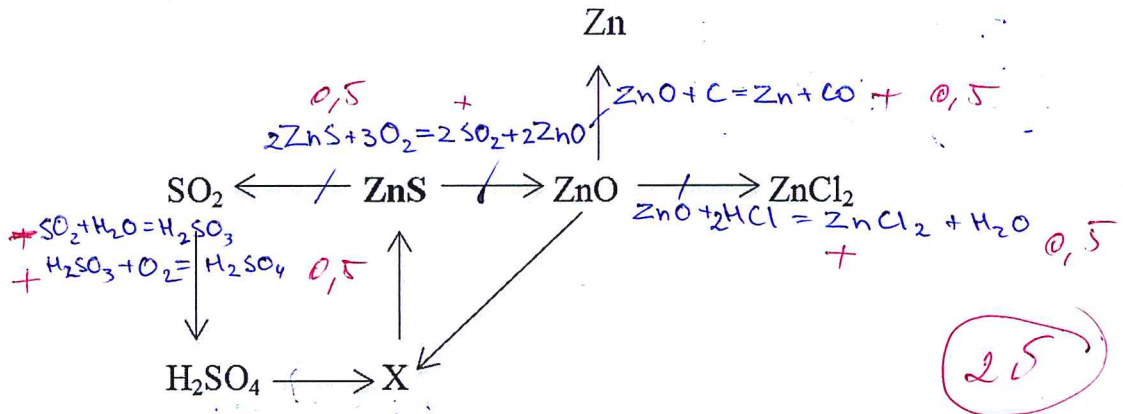
- а) из двух газов; $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} +$
- б) из двух жидкостей; $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 +$
- в) из жидкого и твердого вещества; $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}_2(\text{PO}_4)_3 = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{BaSO}_4 +$
- г) из соли и другой кислоты, $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3 +$
- д) при разложении соли. $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl} +$

Напишите уравнения соответствующих реакций

Задача 9-3.

Основным компонентом цинковых руд является сульфид цинка. В зависимости от модификации кристаллической решетки руда может иметь разные названия. Назовите их.

Из этих руд могут быть получены многие соединения. В вашем распоряжении имеется обогащенная цинковая обманка (содержит только ZnS), вода, каменный уголь, кислород воздуха и газообразный хлороводород. Запишите уравнения реакций получения всех приведенных на схеме соединений (процесс может протекать в несколько стадий):



Установите формулу вещества X и назовите его.

Вычислите, сколько металлического цинка и серной кислоты можно получить из 1,00 т черновой цинковой обманки, содержащей 55% ZnS? Выход металлического цинка составляет 30%, выход серной кислоты - 90%.

098728

Задача 9-4.

Вещество **A** применяется в медицине для рентгенологических исследований глотки, пищевода, желудка, является веществом белого цвета состоит из трех элементов, практически не растворяется в воде, в водных растворах большинства кислот и щелочей. Порошок **A** смешали с избытком угля и поместили в тугоплавкую пробирку (на рисунке показана цифрой 1), которую нагрели до 1000°C в электропечи 2. В результате реакции выделялись газообразные вещества **B** и **C**. Эти газы представляют собой оксиды одного и того же элемента. Сначала их пропустили по трубке через предохранительную склянку 3 в пробирку 4 с известковой водой, при этом газ **B** поглотился и выпал осадок белого цвета. Затем газ **C** собрали над водой в пробирку 5. При поджигании на воздухе он сгорал голубым пламенем.

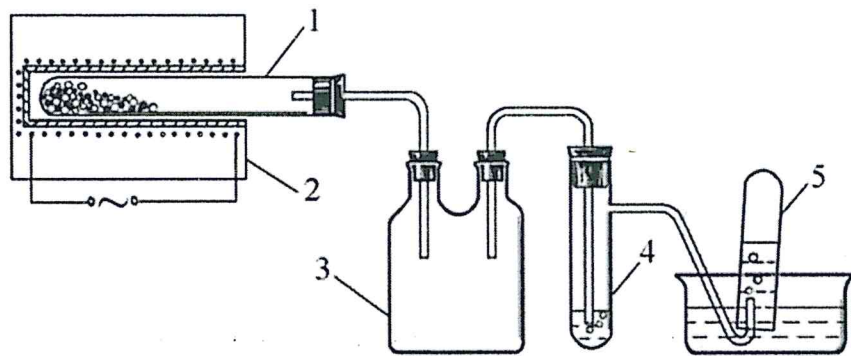


Рис.1

По окончании реакции остывший твёрдый остаток из пробирки 1 перенесли в воду, размешали, а затем отфильтровали. В фильтрате содержалось вещество **D**. К полученному раствору **D** добавили необходимое количество соляной кислоты, при этом выделился бесцветный газ **E** с запахом «тухлых яиц». В растворе образовалась соль **F**, которая окрашивает пламя в зелёный цвет. При пропускании газа **E** через раствор нитрата свинца выпадает черный осадок.

2б.
2в.
4б

1. Установите вещества **A–F** и напишите их формулы.
2. Напишите уравнения следующих реакций:
 - а) взаимодействия вещества **A** с углем при прокаливании (в качестве одного из продуктов можно выбрать либо газ **B**, либо **C**);
 - б) взаимодействия газа **B** с известковой водой; $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$
 - в) горения газа **C** на воздухе; $2CO + O_2 = 2CO_2$
 - г) взаимодействия вещества **D** с соляной кислотой;
 - д) взаимодействия газа **E** с раствором нитрата свинца $H_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS + 2HNO_3$

Проверена Мер / Мероминская Е.А. / 3б.
 Проверена / Дубинская И.А.
 Мер / Мероминская Е.А. / 4б

ДЕВЯТЫЙ КЛАСС

Задание.

В четырех пронумерованных пробирках находятся растворы хлорида алюминия, карбоната калия, нитрата серебра и соляной кислоты.

1) Идентифицируйте наличие веществ в пробирках, не прибегая к использованию других реактивов (Соблюдайте правила техники безопасности).

2) Перед началом эксперимента предложите способ определения содержимого каждой пробирки (заполните таблицу) и составьте уравнения возможных реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде. Укажите признаки протекания реакций.

3) Сопоставьте предполагаемые и экспериментальные данные.

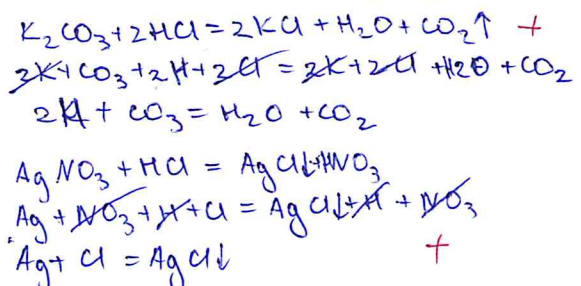
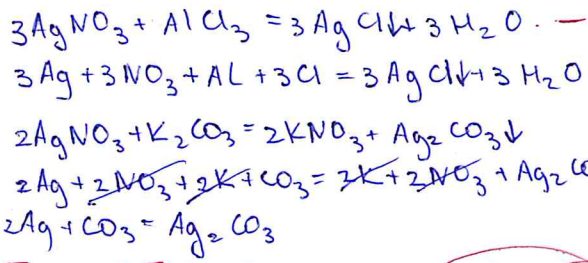
Сделайте вывод о нахождении веществ в пробирках

Оборудование и реактивы: 1- HCl, 2- AgNO₃, 3- K₂CO₃, 4- AlCl₃ 10,5. растворы исследуемых веществ, штатив с пробирками (4 шт.), пипетки (4 шт.).

| | AlCl ₃ | K ₂ CO ₃ | AgNO ₃ | HCl |
|--------------------------------|--|--------------------------------------|--|-------------------------------------|
| AlCl ₃ | | нет реакции — | образуется вода и осадок белого цвета + | нет реакции + |
| K ₂ CO ₃ | нет реакции — | | образуется осадок желтого цвета + | образуется вода и газ + |
| AgNO ₃ | образуется вода и осадок белого цвета + | образуется осадок желтого цвета + | | образуется осадок белого цвета + |
| HCl | нет реакции + | образуется вода и газ + | образуется осадок белого цвета + | |

2,5

10,0,2



3x 1,25 = 3,75 + 2,5 = 6,25

