

# ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , -

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

X-9-21

ПРЕДМЕТ

ХИМИЯ

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(ДД.ММ.ГГГГ.)

19 . 01 . 2021

ФАМИЛИЯ

ДЕГТЕРЕВ

ИНИЦИАЛЫ

Д . С .

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

08

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

09

2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ

06

### РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

17,5

Председатель жюри:

*М. Зайцев*

М.А. Зайцев

предмет Химия

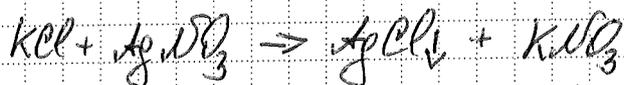
класс 9

шифр X-9-21

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Задача 9-1

1)  $KCl$  - сильнейший



П.к. для анализа было взято 5 мл. раствора,  
то масса растворенного вещества будет

в  $25/5 = 5$  раз меньше

$$m(KCl) = 0,5782/5 = 0,11562 - \text{вещества было}$$

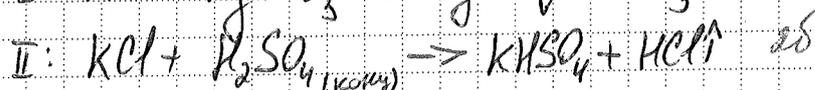
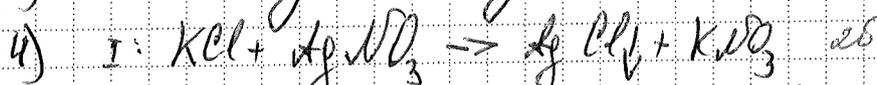
в анализируемом растворе.

$$\nu(KCl) = 0,11562 / 74,5 \text{ г/моль} = 0,0016 \text{ моль}$$

$$\nu(AgNO_3) = 0,222 / 143,5 \text{ г/моль} = \overset{0,0016}{\cancel{0,0016}} \text{ моль}$$

$$\nu(KCl) = \nu(AgNO_3)$$

2) Иное строение кристаллической структуры.



предмет

ХИМИЯ

класс

9

шифр

X-9-21

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Задача 9-4

1) П.к вещества X, Y, Z - серебристо-белые, то это точно металлы.

Известно, что X образует два соединения, реагирующ<sup>е</sup> с осушенным воздухом. Сухой воздух состоит из:  $\text{CO}_2$ ;  $\text{N}_2$ ;  $\text{O}_2$ . Но с  $\text{CO}_2$  металлы не реагируют. Значит X реагирует с  $\text{N}_2$  и  $\text{O}_2$ , даже без нагрева. Таким условиям соответствует только литий (образует оксид и нитрид)

X - Li - литий 1б

$$\text{В } \text{Li}_3\text{N}: \omega(\text{Li}) = \frac{7 \cdot 3}{35} = 60\%$$

$$\text{В } \text{Li}_2\text{O}: \omega(\text{Li}) = \frac{7 \cdot 2}{30} = 46,67\%$$

Тогда по условиям:  $X_0 - \text{Li}_2\text{O}$  - оксид лития 0,5

$X_1 - \text{Li}_3\text{N}$  - нитрид лития 0,5

П.к по условию металлы находятся в одной группе, то Y, Z - это либо калий, либо натрий

Известно, что если растворить  $Y_0$  в HCl, то выделится газ, поддерживающий горение, т.е.  $\text{O}_2$

Значит  $Y_0$  - это  $\text{K}_2\text{O}$  или  $\text{KO}_2$  или  $\text{Na}_2\text{O}_2$ .

Найдём какой был избыток кислоты.



$$v(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ моль} \cdot 0,994 \frac{\text{моль/л}}{\text{моль}} = 0,01 \text{ моль} \Rightarrow v(\text{HCl}) = 0,01 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl}) = 0,025 \text{ л} \cdot 1 \frac{\text{моль/л}}{\text{л}} = 0,025 \text{ моль HCl} - \text{избыточно}$$

$$v(\text{HCl}) = 0,025 - 0,01 = 0,015 \text{ моль} - \text{прореагировало}$$

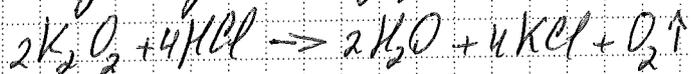
предмет ХИМИЯ

класс 9

шифр X-9-21

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Если реагировал  $K_2O_2$ :



Известно, что прореагировало 0,015 моль  $HCl \rightarrow$

$$v(K_2O_2) = 0,015 \cdot 0,5 = 0,0075 \text{ моль} - \text{требуется.}$$

$$v(K_2O_2) = 1/110 = 0,009 \text{ моль} - \text{добавим.}$$

Если реагировал  $KO_2$ :



$$v(KO_2) = v(HCl) = 0,015 \text{ моль} - \text{требуется}$$

$$v(KO_2) = 1/72 = 0,014 \text{ моль} - \text{добавим}$$

Если добавим  $Na_2O_2$ :



$$v(Na_2O_2) = v(HCl)/2 = 0,0075 \text{ моль} - \text{требуется}$$

$$v(Na_2O_2) = 1/78 = 0,013 \text{ моль} - \text{добавим.}$$

Как видно из расчетов походит только  $KO_2$  0,5

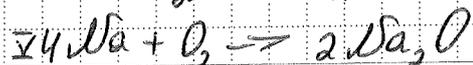
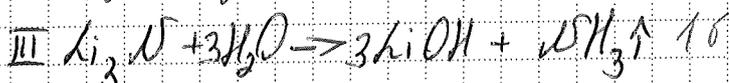
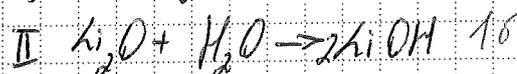
У - К - калий 16

У<sub>0</sub> -  $KO_2$  - пероксид калия

Известно, что тогда Z - это натрий Na 16

Известно, что Z<sub>0</sub> - растворяется в кислоте без

выделения газа  $\Rightarrow Z_0 - Na_2O_2$   $Na_2O$



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

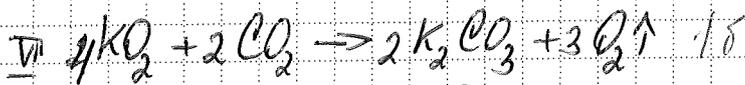
предмет Химия

класс 9

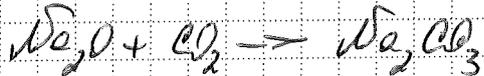
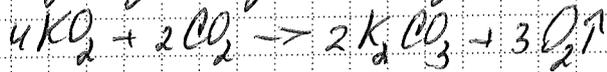
шифр

X-9-21

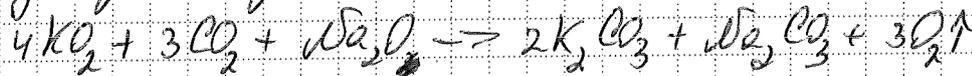
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.



3) Три реакции протекают следующие реакции



Суммарный процесс:



Как видно получается и выделяется одинаков<sup>ое</sup>  
~~ое~~ кол-во газов, значит их объем будет одинаков.

Тогда в смеси должно содержаться такое кол-во  
 $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{Ba}_2\text{O}$ , чтобы их количество соотносилось

как 4:1, а по массе как  $71 \cdot 4 : 72 = 284 : 72 = 71 : 18$

Тогда  $w(\text{K}_2\text{O}) = \frac{71}{71+18} = 79,78\%$

$w(\text{Ba}_2\text{O}) = \frac{18}{71+18} = 20,22\%$

4) Человек вдыхает:  $7\text{л} \cdot 0,21 = 1,47\text{л} \text{O}_2$

выдыхает  $7\text{л} \cdot 0,16 = 1,12\text{л} \text{O}_2$

Значит объем выдыхаемого  $\text{CO}_2 = 1,47 - 1,12 = 0,35\text{л/мин.}$

$0,35\text{л/мин} / 22,4\text{л/моль} = 0,015625\text{ моль/мин.}$

Как видно из суммарного процесса затратится  
 $0,015625 / 3 = 0,0052\text{ моль/мин} - \text{Ba}_2\text{O}$

$0,015625 / 0,75 = 0,021\text{ моль/мин.} \text{K}_2\text{O}$

$0,021 \cdot 0,52\text{ моль/мин} \cdot 62\text{ г/моль} = 3,224\text{ г/мин} - \text{Ba}_2\text{O}$

$0,021\text{ моль/мин} \cdot 71\text{ г/моль} = 3,692\text{ г/мин} - \text{K}_2\text{O}$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Химия

класс 9

шифр

X-9-21

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Значит всего расходуется  $3,224 \text{ г/мин} + 3,692 \text{ г/мин} =$   
 $6,916 \text{ г/мин}$  - смеси.

Значит смеси, массой  $500 \text{ г}$ , хватит на:

$$500 \text{ г} / 6,916 \text{ г/мин} = 72,3 \text{ мин} = 1,205 \text{ часа.}$$

Ответ: смеси хватит на  $1,205$  часа

5) A - X<sub>0</sub>

B - Z<sub>0</sub>

C - Y<sub>0</sub>

D - X<sub>1</sub>

9,55

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

ХИМИЯ

класс

9

шифр

X-9-21

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Задача 9-5

$$1) \text{Найдём массу месторождения. } 9000 \text{ тонн} / 0,00205 = \\ = 4390243,9 \text{ тонн}$$

Найдём объём:

$$\frac{4390243,9 \cdot 1000 \text{ мм}^3}{2900} = 1513877,2 \text{ м}^3$$

Найдём вертикальную глубину

$$\frac{1513877,2 \text{ м}^3}{\pi \cdot 450} = 48 \text{ м.}$$

Ответ: 48 метров

2) Меньше всего  $^{215}\text{Po}$ , т.к. у него самый короткий период полураспада

$$9000 \text{ тонн} \cdot 0,72 \cdot 900 \text{ г} = 64,8 \text{ тонн } ^{215}\text{Po}$$

$$\lambda (^{215}\text{Po}) = \frac{1,78 \cdot 10^{-3} \text{ с} \cdot 64,8 \text{ тонн}}{7,04 \cdot 10^8 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60^2} = \frac{0,115344}{222013 \cdot 10^{11}}$$

$$= 5 \cdot 10^{-18} \text{ тонн} = 5 \cdot 10^{-15} \text{ кг.}$$

Ответ:  $5 \cdot 10^{-15} \text{ кг } ^{215}\text{Po}$

# ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , -

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

ФАМИЛИЯ

А Е Г Т Е Р Е В

ПРЕДМЕТ

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

08

ХИМИЯ

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

09

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ  
(ДД.ММ.ГГГ.)

20 . 01 . 2021

2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ 07

### РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

39

Председатель жюри:

*М. Захаров*

М.А. Зайцев

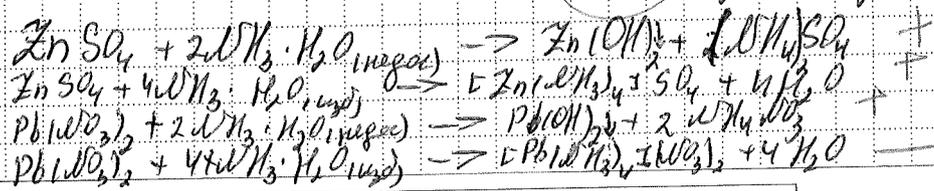
**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ**

предмет ХИМИЯ класс 9 шифр           

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Составили таблицу, в которой укажем качественные признаки реакции при смешивании веществ

| Реактив                               | $\text{Na}_2\text{CO}_3$     | $\text{KCl}$          | $\text{BaCl}_2$       | $\text{AlCl}_3$              | $\text{ZnSO}_4$                 | $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$   | Результат                         |
|---------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| $\text{Na}_2\text{CO}_3$              | <del>          </del>        | —                     | ↓ бел.                | ↓ бел.<br>возмож.<br>↑ ос./г | ↓ бел.<br><del>          </del> | ↓ бел.<br>возмож.<br>↑ ос./г | 4. белых ↓<br>возможна<br>↑ ос./г |
| $\text{KCl}$                          | —                            | <del>          </del> | —                     | —                            | —                               | ↓ бел.                       | 1. белых ↓                        |
| $\text{BaCl}_2$                       | ↓ бел.                       | —                     | <del>          </del> | —                            | ↓ бел.                          | ↓ бел.                       | 3. белых ↓                        |
| $\text{AlCl}_3$                       | ↓ бел.<br>возмож.<br>↑ ос./г | —                     | —                     | <del>          </del>        | —                               | ↓ бел.                       | 2. белых ↓<br>возмож.<br>↑ ос./г  |
| $\text{ZnSO}_4$                       | ↓ бел.<br>возмож.<br>↑ ос./г | —                     | ↓ бел.                | —                            | <del>          </del>           | ↓ бел.                       | 3. белых ↓                        |
| $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$            | ↓ бел.<br>возмож.<br>↑ ос./г | ↓ бел.                | ↓ бел.                | ↓ бел.                       | ↓ бел.                          | <del>          </del>        | 5. белых ↓<br>возмож.<br>↑ ос./г  |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$               | ↑ ос./г                      | —                     | ↓ бел.<br>↑ ос./г     | —                            | —                               | ↓ бел.                       | 2. белых ↓<br>↑ ос./г             |
| $\text{HCl}$                          | ↑ ос./г                      | —                     | —                     | —                            | —                               | ↓ бел.                       | 1. белых ↓<br>↑ ос./г             |
| $\text{NH}_3$<br>$\text{H}_2\text{O}$ | —                            | —                     | —                     | ↓ бел.<br>в ос./г.<br>раств. | ↓ бел.<br>в ос./г.<br>раств.    | ↓ бел.<br>в ос./г.<br>раств. | 3. белых ↓                        |



предмет ХИМИЯ

класс 9

шифр

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

1 +  $H_2SO_4 \rightarrow$  реакция не идет

2 +  $H_2SO_4 \rightarrow$  реакция не идет

3 +  $H_2SO_4 \rightarrow$  б/г газ

4 +  $H_2SO_4 \rightarrow$  белый осадок

5 +  $H_2SO_4 \rightarrow$  белый осадок

6 +  $H_2SO_4 \rightarrow$  реакция не идет

1 +  $HCl \rightarrow$  реакция не идет

2 +  $HCl \rightarrow$  реакция не идет

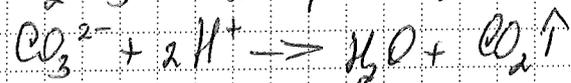
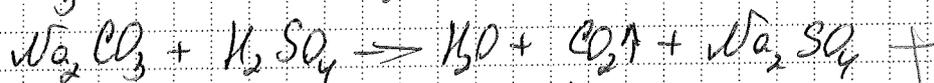
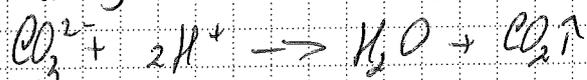
3 +  $HCl \rightarrow$  б/г газ

4 +  $HCl \rightarrow$  белый осадок

5 +  $HCl \rightarrow$  реакция не идет

6 +  $HCl \rightarrow$  реакция не идет

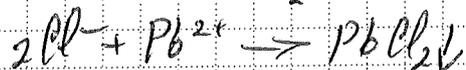
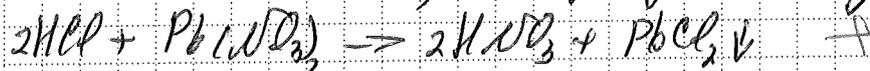
При добавлении кислот газ может выделяться только с растворим  $Na_2CO_3$ , по реакции:



Значит пробирка  $Na_2CO_3$  - с раствором  $Na_2CO_3$

При взаимодействии с  $HCl$  белый осадок

дает только  $PbCl_2$ , он образуется по реакции



Значит пробирка  $Na_2CO_3$  - с раствором  $Pb(NO_3)_2$

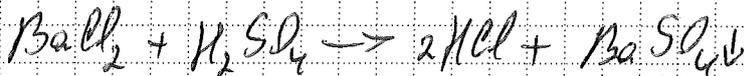
предмет **ХИМИЯ**

класс **9**

шифр

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

При взаимодействии с  $H_2SO_4$ , осадки дают растворы  $BaCl_2$  и  $Pb(NO_3)_2$ , по реакциям:



Но уже известно, что табличка №4 с  $Pb(NO_3)_2$ , значит табличка №5 с  $BaCl_2$

1+2  $\rightarrow$  реакция не идет

1+3  $\rightarrow$  реакция не идет

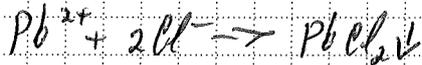
1+4  $\rightarrow$  белый осадок

1+5  $\rightarrow$  реакция не идет

1+6  $\rightarrow$  реакция не идет

По таблице видно, что только один осадок при парной смешивании дает только раствор

$KCl$  при взаимодействии с  $Pb(NO_3)_2$ :



Значит в пробирке №1 -  $KCl$

Остались не опознаны пробирки №2 и №6, в них должны быть растворы  $ZnSO_4$  и  $AlCl_3$

2+1 ( $KCl$ )  $\rightarrow$  реакция не идет

2+3 ( $Nb_2O_5$ ,  $CO_2$ )  $\rightarrow$  белый осадок

2+4 ( $Pb(NO_3)_2$ )  $\rightarrow$  белый осадок

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

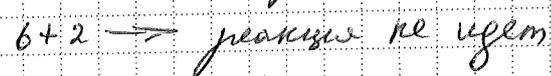
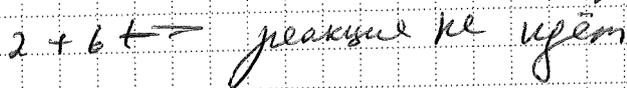
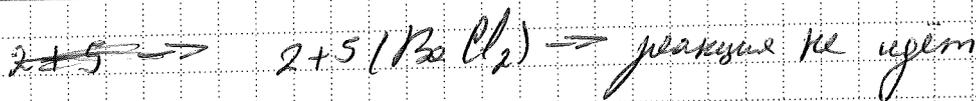
Химия

класс

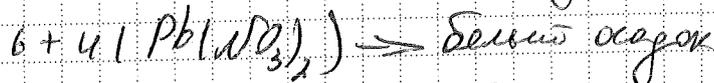
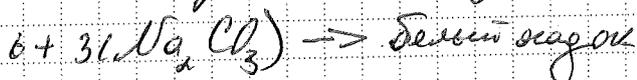
9

шифр

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.



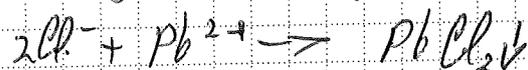
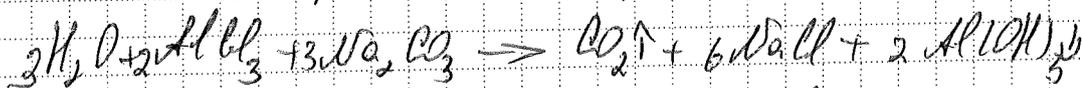
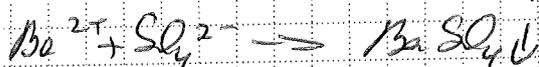
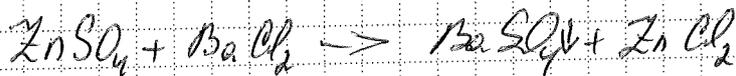
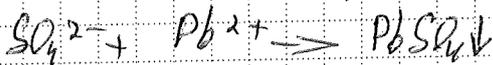
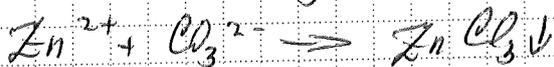
} реакции уже проанализированы



Если сравнивать по таблице, то видно,

что 3 белых осадка даёт ZnSO<sub>4</sub>, а AlCl<sub>3</sub>

даёт 2 белых осадка, по реакции:



Значит в пробирке №2 - AlCl<sub>3</sub>, а в

пробирке №6 - ZnSO<sub>4</sub>

предмет

Химия

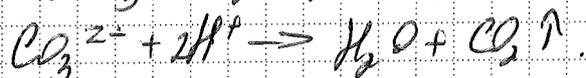
класс

9

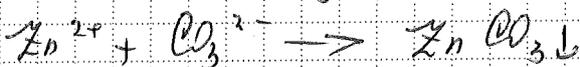
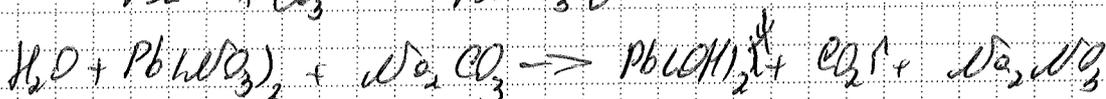
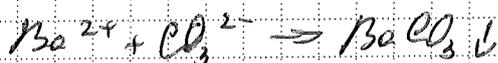
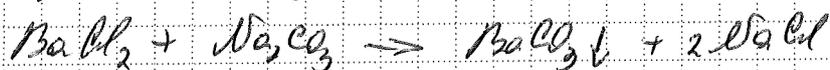
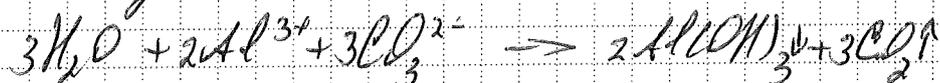
шифр

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Три смешиваемые смеси 1 с  $H_2SO_4$ , выделены  
б/ч, ок образуются в ходе реакции с  $Na_2CO_3$ :



Значит смесь состоит из  $Na_2CO_3$  и возможно  
из  $KCl$ ,  $AlCl_3$ ,  $Pb(NO_3)_2$ ,  $BaCl_2$ ,  $ZnSO_4$ . Однако  
ионы  $Al^{3+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  не могут существо-  
вать в растворе вместе с  $CO_3^{2-}$ , т.к. вступают  
с ними в реакцию:



Получается в смеси с  $Na_2CO_3$  может быть  
только  $KCl$

Значит смесь 1 состоит из  $KCl$  и  $Na_2CO_3$ .

При взаимодействии смеси 2 с  $H_2SO_4$  выпал  
белый осадок. По таблице с  $H_2SO_4$  могут  
давать такие осадки только  $Pb(NO_3)_2$  или  $BaCl_2$ ,

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

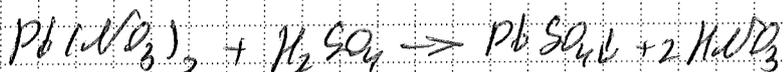
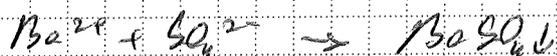
предмет ХИМИЯ

класс 9

шифр           

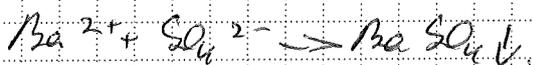
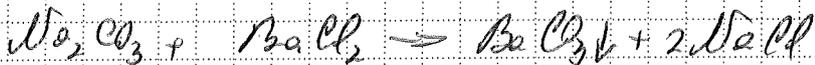
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

по реакции:



Однако при добавлении HCl реакция не идет. Значит смесь 2 состоит из  $\text{BaCl}_2$ , т.к. он, в отличие от  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , с HCl не реагирует.

Значит смесь 2 не может содержать  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{ZnSO}_4$ , т.к. они реагируют с  $\text{BaCl}_2$ :

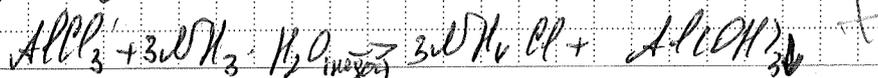


Значит второй компонент раствора либо  $\text{AlCl}_3$ , либо  $\text{KCl}$ .

При добавлении  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  выпал белый осадок.  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{KCl}$  с  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  не взаимодействуют.

Значит в растворе  $\text{AlCl}_3$  взаимодействует с  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

по реакции:



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Химия

класс

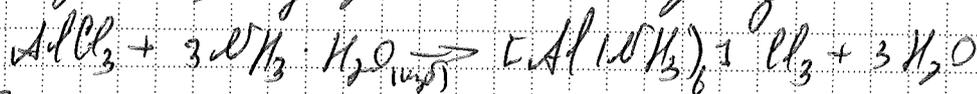
9

шифр

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.



Осадки при избытке  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  осадок может раствориться, из-за комплексобразования:



Значит смесь состоит из  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{AlCl}_3$

Ответ:  $\text{D}^{\circ}1 - \text{KCl}$ ;  $\text{D}^{\circ}2 - \text{AlCl}_3$ ;  $\text{D}^{\circ}3 - \text{Ba}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{D}^{\circ}4 - \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{D}^{\circ}5 - \text{BaCl}_2$ ;  $\text{D}^{\circ}6 - \text{ZnSO}_4$

смесь 1 -  $\text{Ba}_2\text{CO}_3$  и  $\text{KCl}$

смесь 2 -  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{AlCl}_3$

Вариант - 1

Согласен (De)

15  
E395