

Подготовка к выполнению
заданий с развернутым ответом
ПО ХИМИИ

ОГЭ 2020

Часть 2

Номер задания	решение	проверка
20	+	+
21	+	+
22	+	+
23	+	+
24	—	Оценка ТБ на месте выполнения

Задание 20

Метод электронного баланса

Метод электронного баланса - метод уравнивания химических реакций, основанный на изменении **степеней окисления** атомов в химических соединениях.

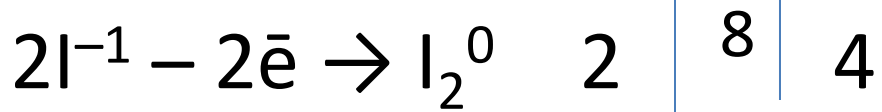
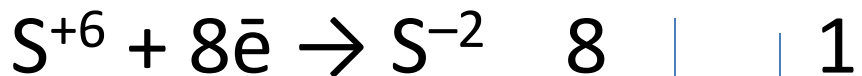
Алгоритм действий :

- Вычисляем степени окисления каждого элемента в уравнении химической реакции
- Выбираем только те элементы, которые поменяли степень окисления
- Для найденных элементов составляем электронный баланс, заключающийся в подсчете количества приобретенных или отданных электронов
- Находим наименьшее общее кратное для переданных электронов
- Полученные значения и есть коэффициенты в уравнении (за редким исключением)

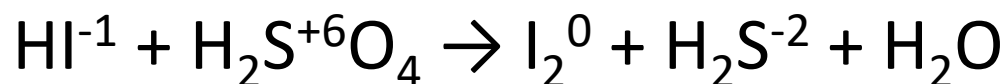
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



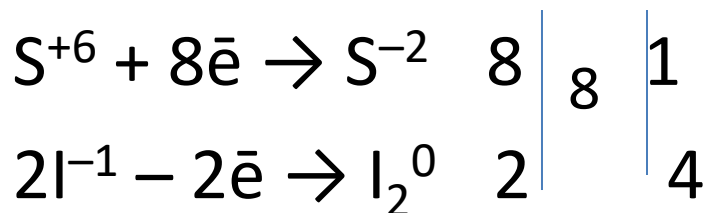
Определите окислитель и восстановитель



сера в степени окисления +6 (H_2SO_4) - окислитель,
иод в степени окисления -1 (HI) – восстановитель



- 1) Составляем электронный баланс:



Определение окислителя и восстановителя

сера в степени окисления +6 (H_2SO_4) - окислитель,

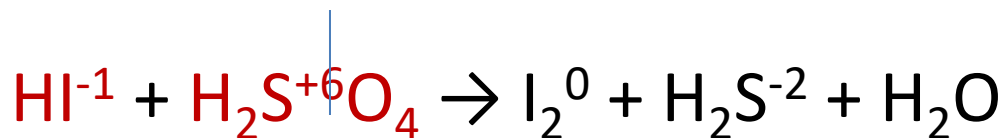
иод в степени окисления -1 (HI) – восстановитель

H_2SO_4 (S^{+6}) - окислитель,

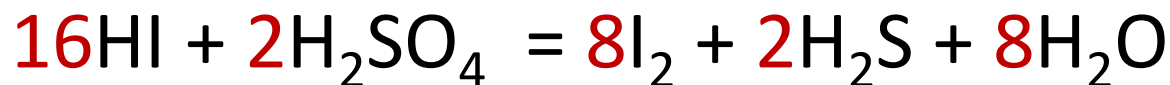
HI (I^{-1}) – восстановитель

S^{+6} в H_2SO_4 - окислитель,

I^{-1} в HI – восстановитель



2) Расставляем коэффициенты в уравнении реакции:



(любые кратные коэффициенты)

3) сера в степени окисления +6 (H_2SO_4) является окислителем,

йод в степени окисления -1 (HI) – восстановителем

Степень окисления –
Знак - число

- условный заряд, который возник бы на атоме, если бы общие пары электронов полностью перешли к более электроотрицательному атому.

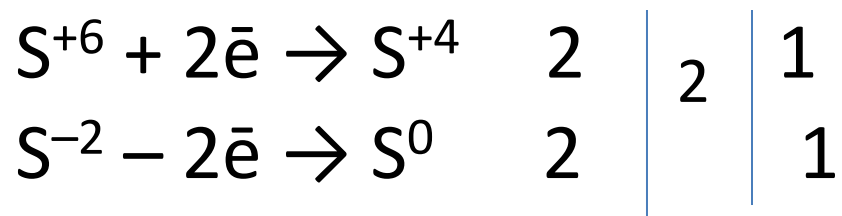
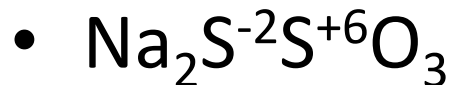
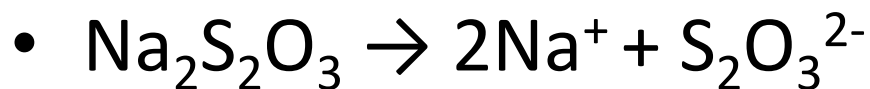
- | | |
|-------------------|--|
| • KMnO_4 | $\text{K}^{+1}\text{Mn}^{+7}\text{O}^{-2}_4$ |
| • KCl | $\text{K}^{+1}\text{Cl}^{-1}$ |
| • KClO | $\text{K}^{+1}\text{Cl}^{+1}\text{O}^{-2}$ |

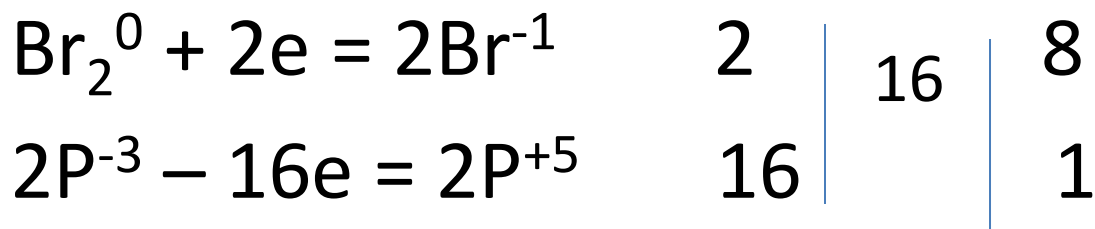
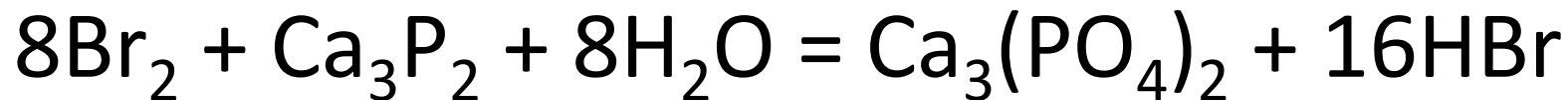
Заряд иона – «реализованная» степень окисления

число - знак



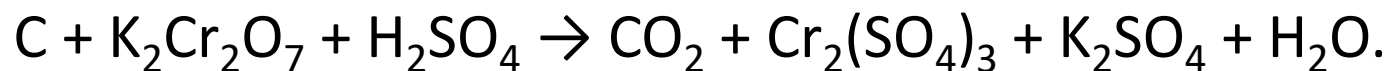
В электронном балансе: Cl^- Cl^{1-} Cl^{-1}
 Cl^{+1} в KClO



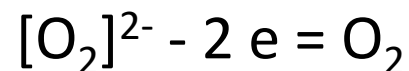
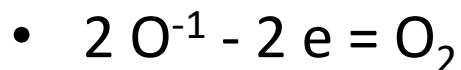


Фосфор в степени окисления -3 (или Ca_3P_2) –
восстановитель.

Бром в степени окисления 0 (или Br_2) –
окислитель.



исключено: Cr_2^{+3} Cr_2^{3+}



20

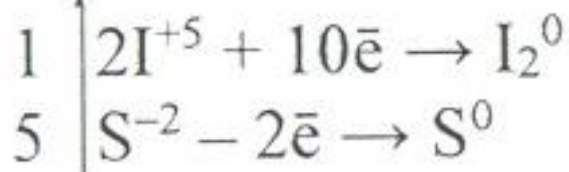
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

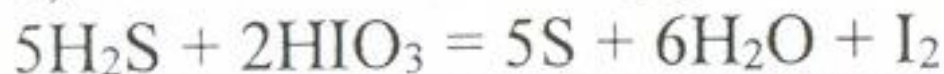
Элементы ответа

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что I^{+5} – окислитель, а S^{-2} – восстановитель.

3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

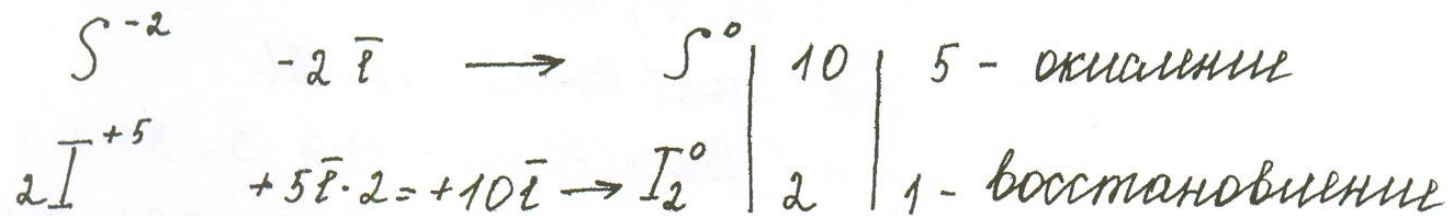
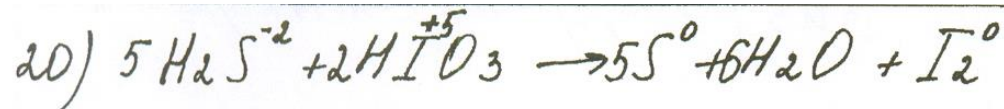


20

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.



H_2S - восстановитель (засчит S^{-2})

HIO_3 - окислитель (засчит I^{+5})

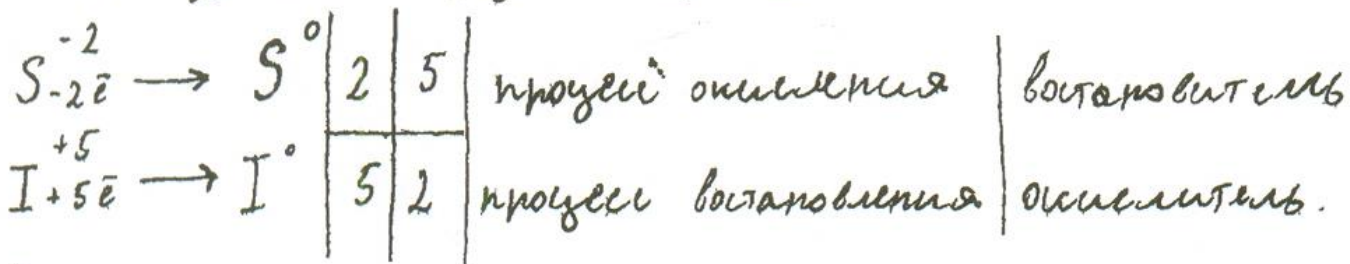
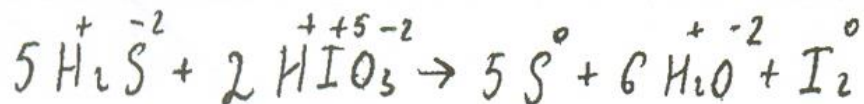
20

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

20)



Вывод:

H_2S (сера в степени окисления -2) - восстановитель

HIO_3 (йод в степени окисления +5) - окислитель

20

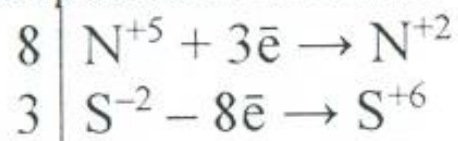
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

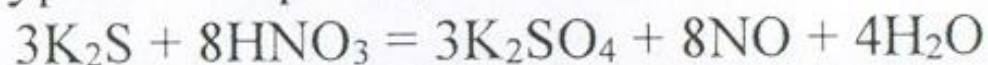
Элементы ответа

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что сера в степени окисления -2 (или K_2S) является восстановителем, а азот в степени окисления $+5$ (или HNO_3) – окислителем.

3) Составлено уравнение реакции:

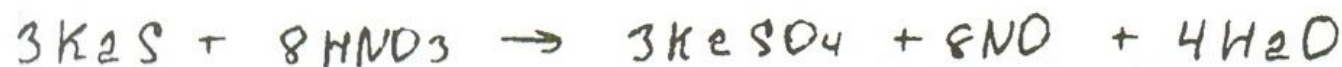
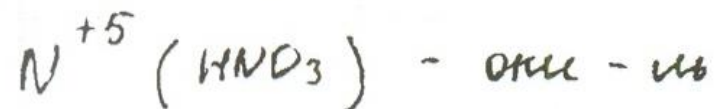
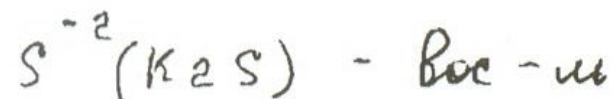
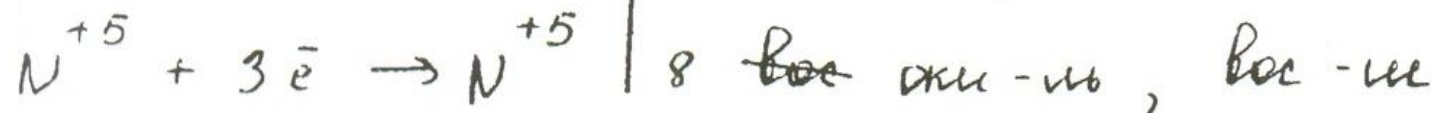
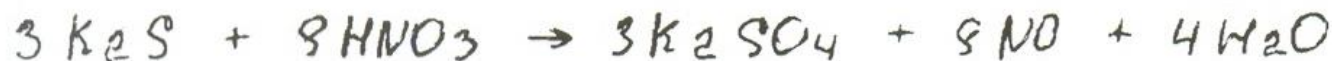


20 Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

N/20



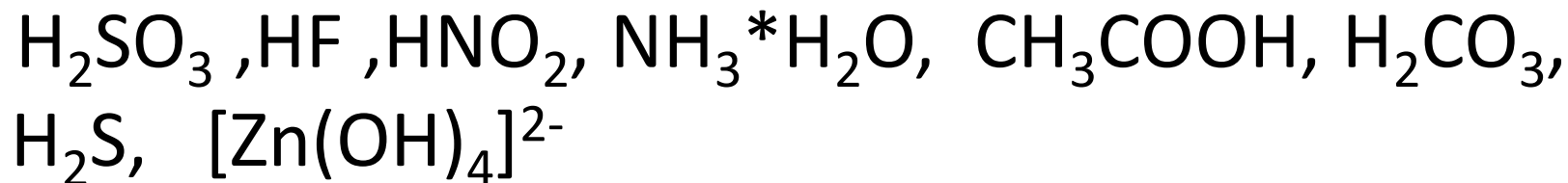
Коэффициенты указывать разборчиво!

Задание 21

- задание 21 предусматривает проверку понимания существования взаимосвязи между различными классами неорганических веществ и сформированности умения составлять уравнения реакций, отражающих эту связь. Еще одним контролируемым умением является умение составлять уравнения реакций ионного обмена, в частности, сокращенное ионное уравнение.

Основы теории электролитической диссоциации

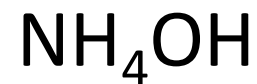
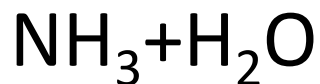
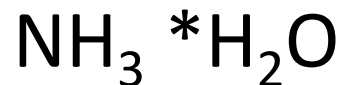
- Сильные электролиты: кислоты, основания, соли.
- Слабые электролиты: кислоты, основания, соли.



Нерастворимые соли, оксиды, простые вещества

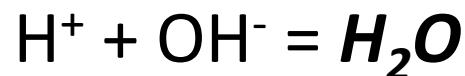
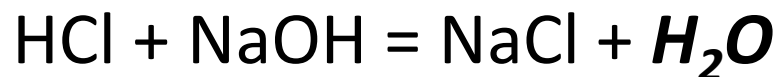
Особые случаи

- $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
 $\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}^+ + \text{HSO}_4^-$
- $\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$
 $\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{H}_3\text{PO}_4$
- $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
 $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$

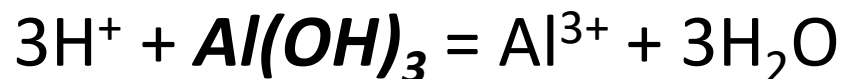
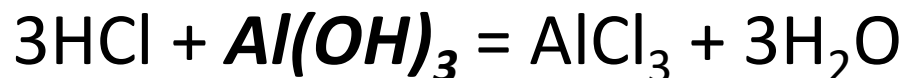


примеры

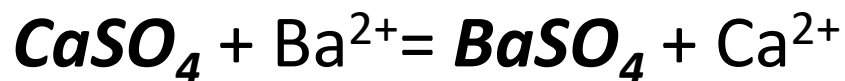
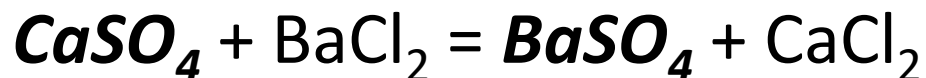
- 1

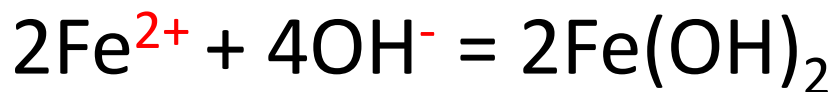
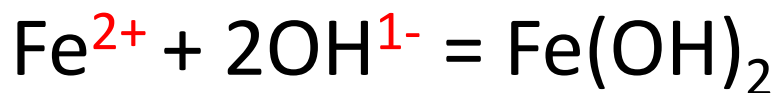
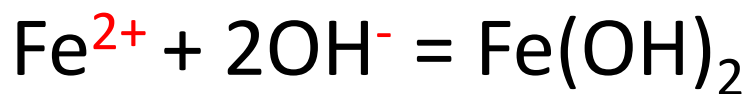


- 2



- 3



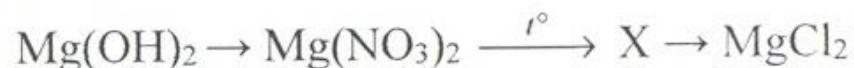


Должно быть сокращенное уравнение



21

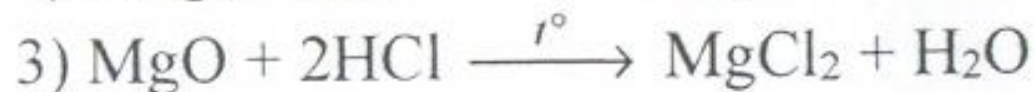
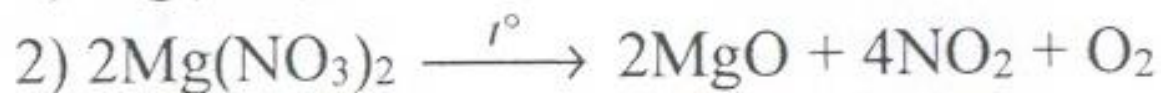
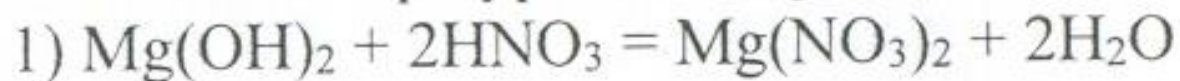
Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

Элементы ответа

Составлены три уравнения реакций:

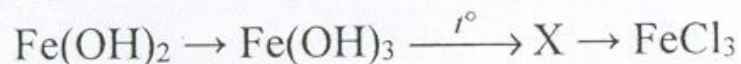


Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции:



21

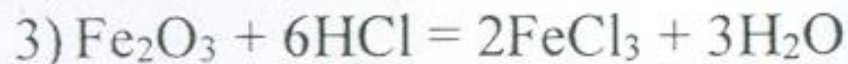
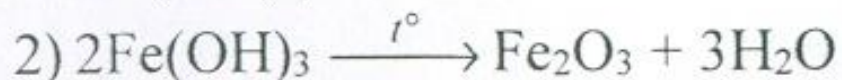
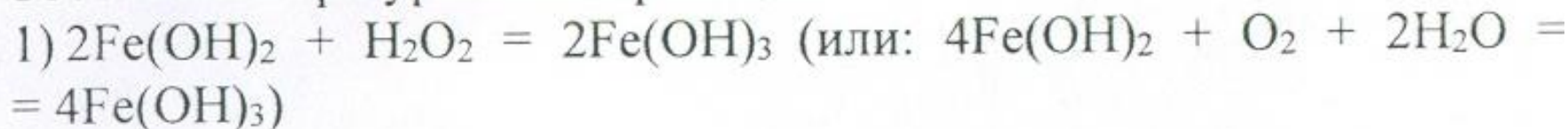
Дана схема превращений:



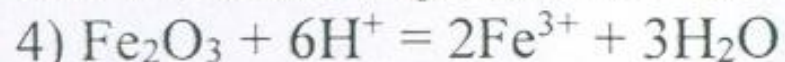
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

Элементы ответа

Составлены три уравнения реакции:



Составлено сокращённое ионное уравнение третьей реакции:



Задание 22

- Записать условия задачи (Дано: *не оценивается*)
- Уравнение реакции с коэффициентами
- Рассчитать молярные массы (г/моль)
(пользоваться таблицей).
- Записать решение (пропорция, «через моли»,)
- Указывать единицы измерения всех
рассчитываемых величин (в конце расчетов).

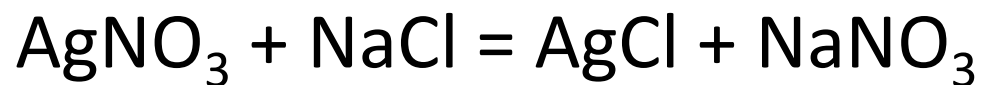
Пропорция: не указывать единицы измерения в самой пропорции, указать единицы измерения у конечной рассчитанной величины.

170 г раствора нитрата серебра смешали с избытком раствора хлорида натрия. Выпал осадок массой 8,61 г. Вычислите массовую долю соли в растворе нитрата серебра.

- 1) Составлено уравнение реакции:
- $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
- 2) Рассчитаны количество вещества и масса нитрата серебра, содержащегося в исходном растворе:
- по уравнению реакции
 $n(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgCl}) = m(\text{AgCl}) / M(\text{AgCl}) =$
- $= 8,61 / 143,5 = 0,06$ моль
- $m(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{AgNO}_3) = 0,06 \cdot 170 = 10,2$ г
- 3) Вычислена массовая доля нитрата серебра в исходном растворе:
- $\omega(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / m(\text{р-ра}) = 10,2 / 170 = 0,06$, или 6%

Если в «Дано» правильно указаны исходные данные, то расчеты могут быть не указаны.

х г 8,61 г



170 г/моль 143,5 г/моль

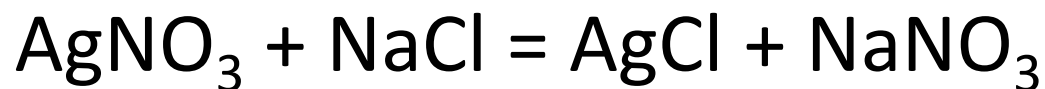
$$n(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgCl}) = m(\text{AgCl}) / M(\text{AgCl}) = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{AgNO}_3) = 10,2 \text{ г}$$

$$\omega(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / m(\text{р-ра}) = 10,2 / 170 = 0,06, \\ \text{или } 6\%$$

Решение через пропорцию

x г 8,61 г



170 г/моль 143,5 г/моль

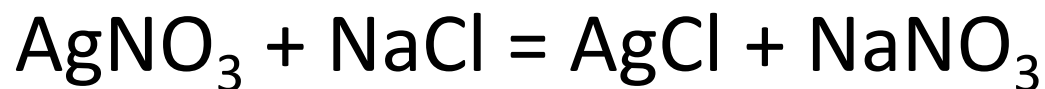
$$X/170 = 8,61/143,5$$

$$m(\text{AgNO}_3) = X = 10,2 \text{ г}$$

$$\omega(\text{AgNO}_3) = 10,2 / 170 = 0,06, \text{ или } 6\%$$

- 1 балл за отсутствие единиц измерения
рассчитываемых физических единиц

$$x \qquad 8,61$$



$$170 \qquad 143,5$$

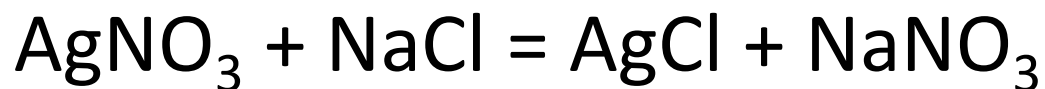
$$X/170 = 8,61/143,5$$

$$X = 10,2$$

$$\omega(\text{AgNO}_3) = 10,2 / 170 = 0,06, \text{ или } 6\%$$

-1 балл за математическую ошибку

x г 8,61 г



170 г/моль 143,5 г/моль

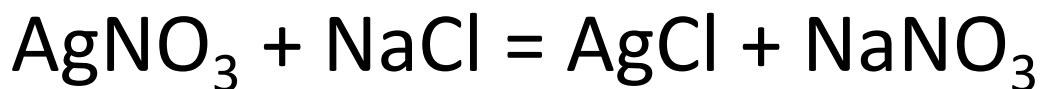
$$X/170 = 8,61/143,5$$

$$m(\text{AgNO}_3) = X = 1,02 \text{ г}$$

$$\omega(\text{AgNO}_3) = 1,02 / 170 = 0,006, \text{ или } 0,6\%$$

-1 балл за математическую ошибку

x г 8,61 г



170 г/моль 143 г/моль

$$X/170 = 8,61/143$$

$$m(\text{AgNO}_3) = X = 10,24 \text{ г}$$

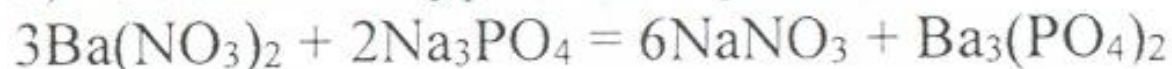
$$\omega(\text{AgNO}_3) = 10,24 / 170 = 0,06, \text{ или } 6\%$$

22

К 52,2 г раствора нитрата бария с массовой долей соли 15% добавили избыток раствора фосфата натрия. Вычислите массу образовавшегося при этом осадка.

Элементы ответа

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества нитрата бария:

$$m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega = 52,2 \cdot 0,15 = 7,83 \text{ г}$$

$$n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) / M = 7,83 : 261 = 0,03 \text{ моль}$$

3) Рассчитаны количество вещества и масса фосфата бария:

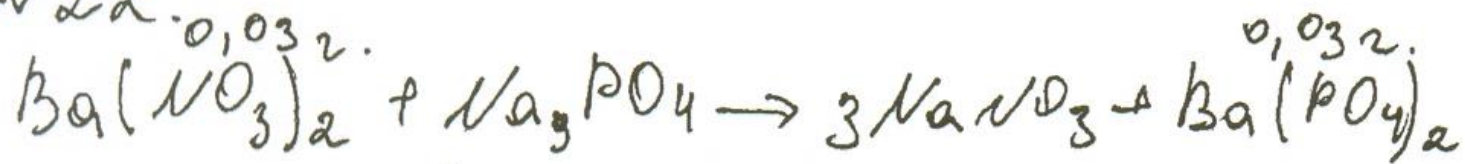
$$\text{по уравнению реакции } n(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 1/3 n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 0,01 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = n \cdot M = 0,01 \cdot 601 = 6,01 \text{ г}$$

22

К 52,2 г раствора нитрата бария с массовой долей соли 15% добавили избыток раствора фосфата натрия. Вычислите массу образовавшегося при этом осадка.

✓ 22. 0,032.



$$n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 52,2 \cdot 0,15 = 7,83$$

$$m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 7,83 : 261 = 0,03 \text{ грам.}$$

$$m(\text{Ba}(\text{PO}_4)_2) = 0,03 : 327 \cdot 100\% = 0,00917 \text{ гр.}$$

$$\text{Ответ: } 0,00917 \text{ гр.}$$

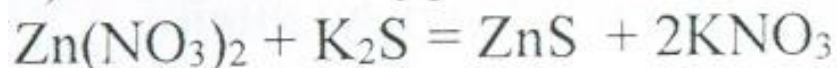
Правильно указывать единицы измерения!

22

К раствору нитрата цинка массой 54 г и массовой долей 7% прилили избыток раствора сульфида калия. Вычислите массу осадка, образовавшегося в результате реакции.

Элементы ответа

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества нитрата цинка, содержащегося в растворе:

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 54 \cdot 0,07 = 3,78 \text{ г}$$

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) / M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 3,78 : 189 = 0,02 \text{ моль}$$

3) Определена масса осадка:

по уравнению реакции $n(\text{ZnS}) = n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,02 \text{ моль}$

$$m(\text{ZnS}) = n(\text{ZnS}) \cdot M(\text{ZnS}) = 0,02 \cdot 97 = 1,94 \text{ г}$$

Задание 23

- Составлены два уравнения реакции:
- 1) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- 2) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Описаны признаки протекания реакций:
- 3) для первой реакции: выделение красного осадка металлической меди;
- 4) для второй реакции: выпадение серо-зелёного осадка.

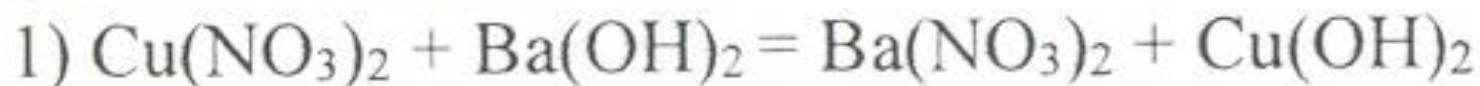
23

- Дан раствор нитрата меди (II). А также набор следующих реактивов: цинк, оксид железа (II) и растворы хлорида натрия, гидроксида бария и азотной кислоты.

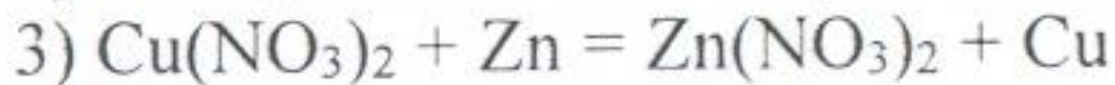
23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

Элементы ответа



2) выпадение осадка голубого цвета;



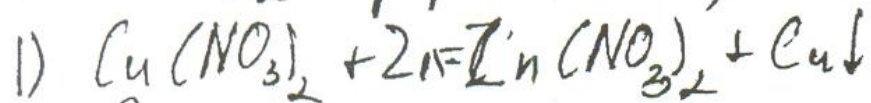
4) выпадение красного(-коричневого) осадка

23

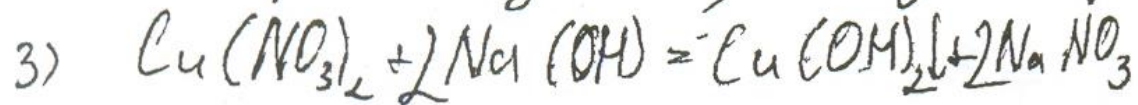
Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

Задача 23

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: р-н ~~NaCl~~, NaOH , HCl , $\text{Zn}(\text{ст.})$



2) Растворение осадка, выпадение красного осадка (следы)



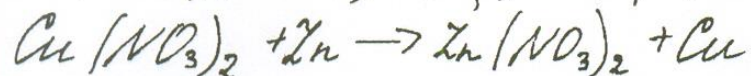
4) Выпадение любого осадка

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

н 23, 24

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: Zn; ~~P_2O_5~~ ; ~~NaCl_2~~ ; $\text{Ba}(\text{OH})_2$; ~~HNO_3~~ .



К реактиву серо-голубого цвета прилили прозрачный бесцветный раствор, в результате образования осадка серого цвета.

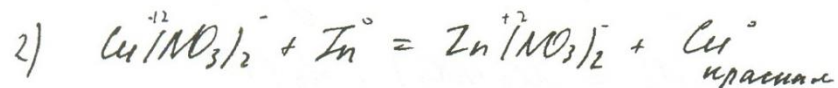
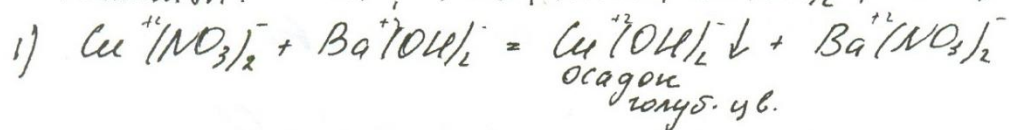


К прозрачному бесцветному раствору прилили прозрачный бесцветный раствор, в результате образования осадка голубого цвета.

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

23 Дано: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Реактивы: Zn , FeO , NaCl , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, MnO_2



24. 1) В результате ион. обмена, на основании выпадения осадка голубого цвета при растворении основания

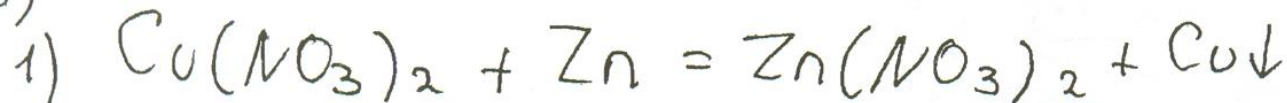
2) При взаимодействии нитрата меди (II) и цинка, цинк, у которого электроотрицательность больше, вытеснит медь из соединения. Наблюдается растворение цинка и выпадение чистой меди красного цвета

24 не писать!

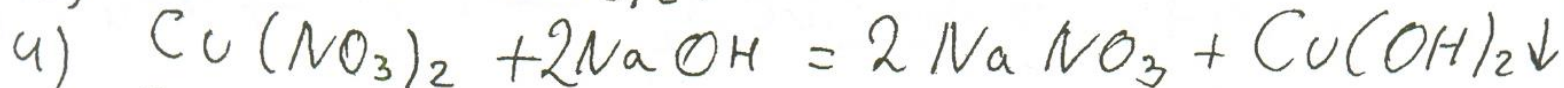
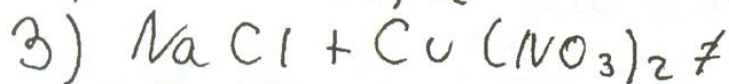
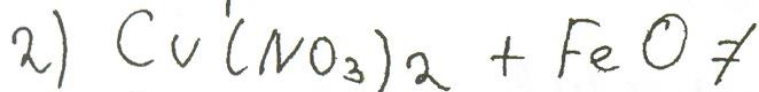
23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

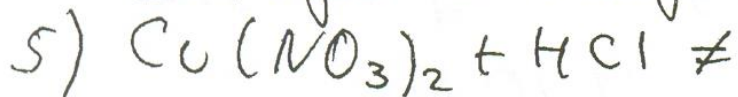
№ 23)



изменение цвета осадка с серого на кирпичевый.



выпадение осадка голубого цвета.

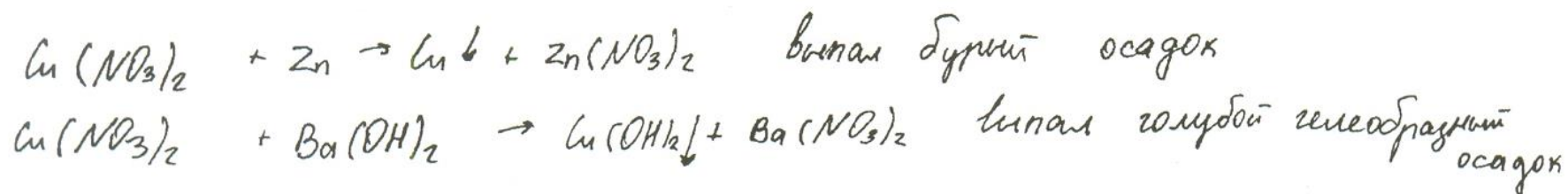


Признак указывать как можно

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

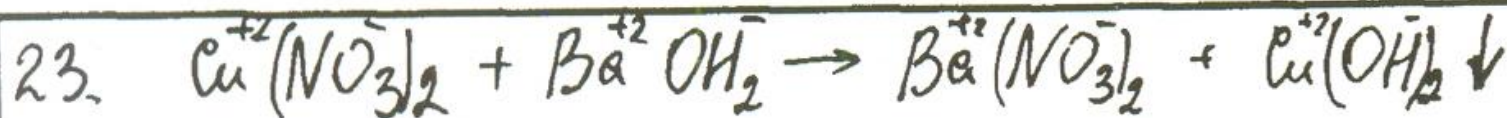
№23



«структуру» осадка можно не указывать!

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.



~~Бурый осадок.~~ Осадок. Белый.

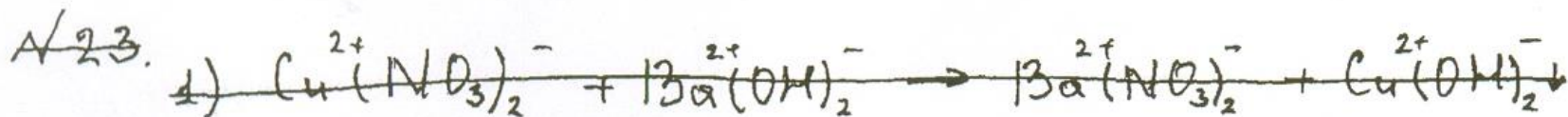


Бурый осадок.

Не ставить заряды в молекулах!

23

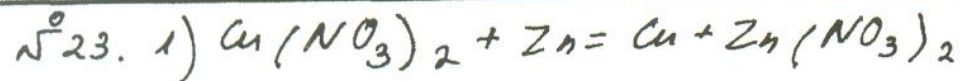
Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.



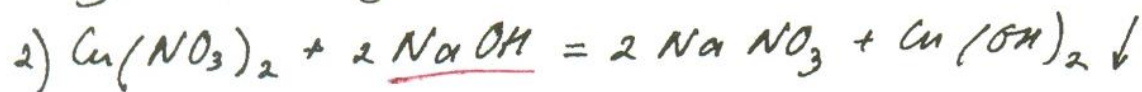
Не зачеркивать!

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.



изменение цвета металла на красный, обесцвечивание раствора



выпадение синего осадка. !

нет в списке.

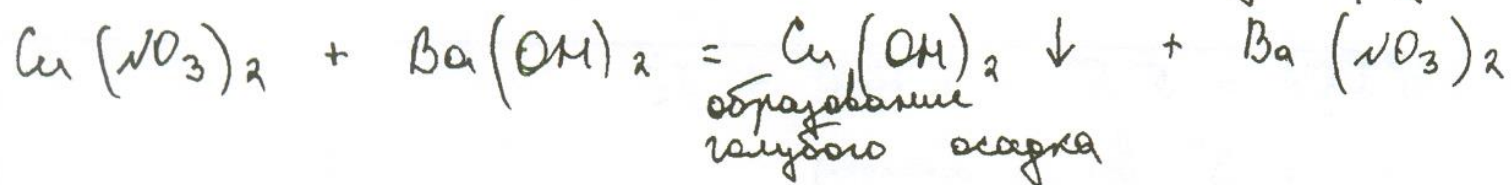
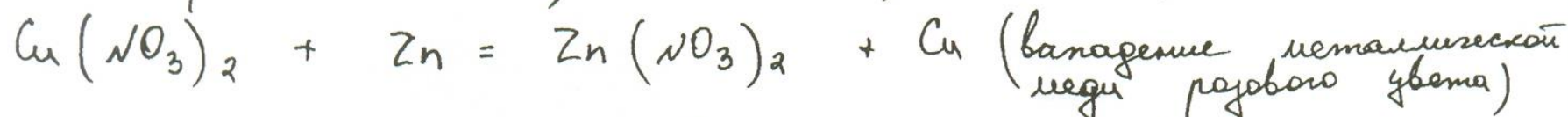
Реактивы выбирать из списка!

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

23) Дано вещество: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

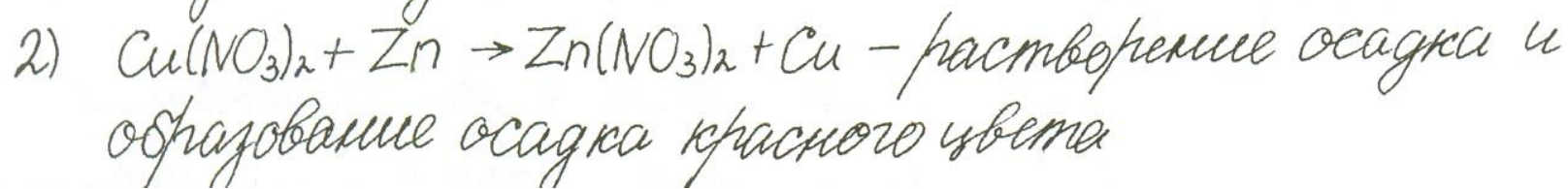
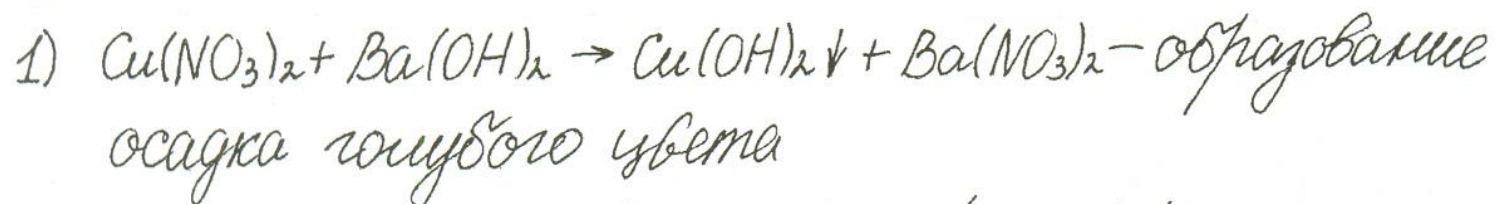
Даны реактивы: Zn , FeO , NaCl , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HNO_3



23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

N 23



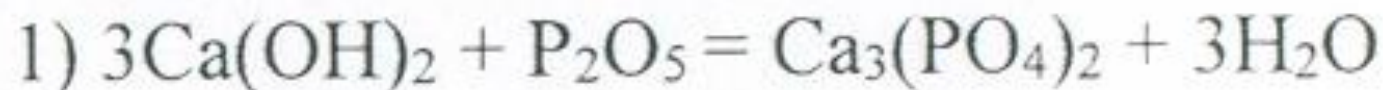
23

- Дан раствор гидроксида кальция, а также набор следующих реактивов: медь, оксид фосфора (V) и растворы азотной кислоты, хлорида калия, карбоната натрия.

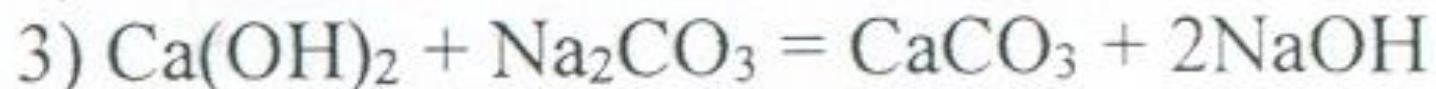
23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида кальция, и укажите признаки их протекания.

Элементы ответа



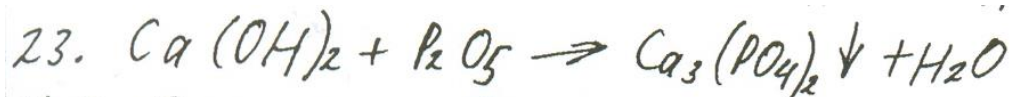
2) выпадение осадка белого цвета;



4) выпадение белого осадка

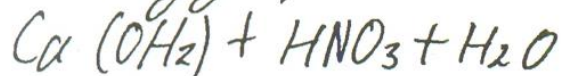
23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида кальция, и укажите признаки их протекания.



Добавил в пробирку гидроксид кальция.

Добавил в пробирку с гидроксидом кальция оксид фосфора
После добавления оксида фосфора произошло возникновение пузырьков и выпал осадок белого цвета.



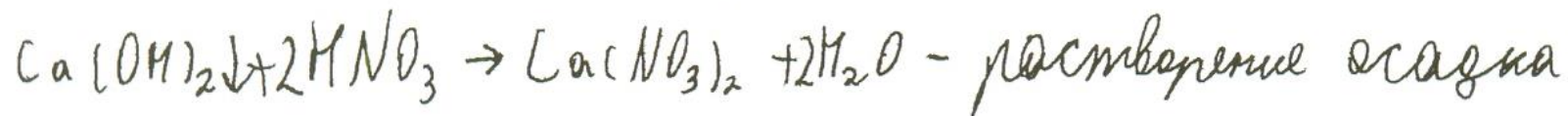
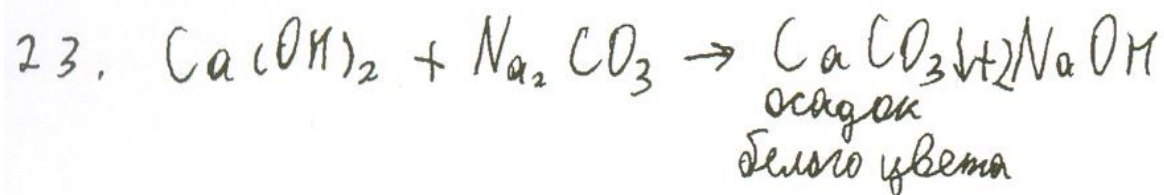
Добавил в пустую пробирку гидроксид кальция.

Добавил в пробирку с гидроксидом кальция раствор азотной кислоты.

При добавлении раствора азотной кислоты произошло вскипание

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида кальция, и укажите признаки их протекания.

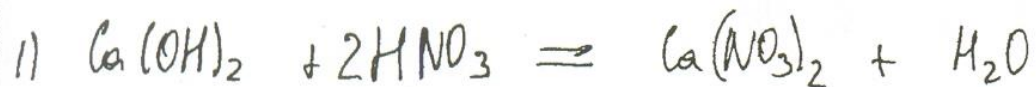


Признаки указывать на основе
теоретических знаний!

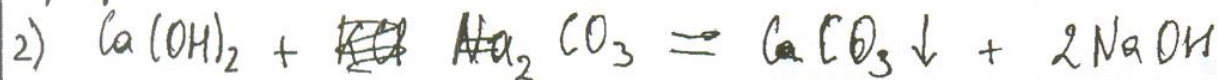
23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида кальция, и укажите признаки их протекания.

№ 23



Изменение окраски гидроксида кальция (от розоватой, стал прозрачной)



Выпадает белый осадок.

Расставлять коэффициенты!

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида кальция, и укажите признаки их протекания.

N23.



~~Образование осадка (CaCO₃) белого цвета~~

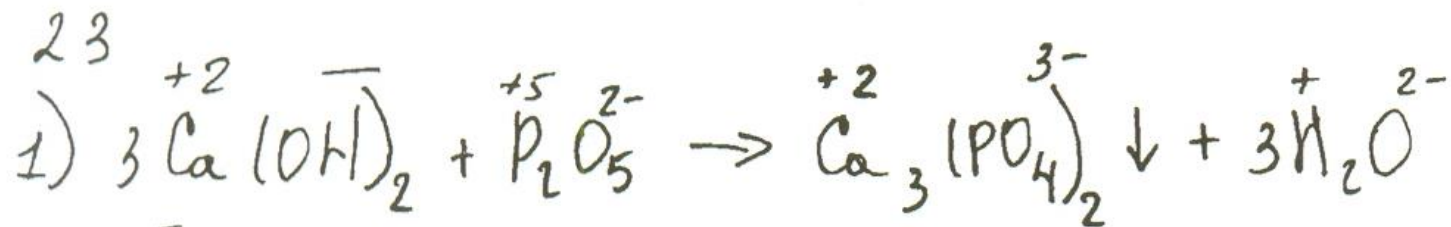


~~Об~~

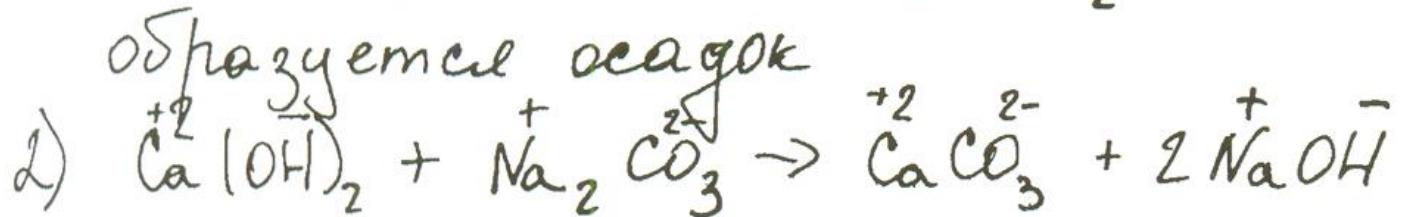
Не зачеркивать!

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида кальция, и укажите признаки их протекания.



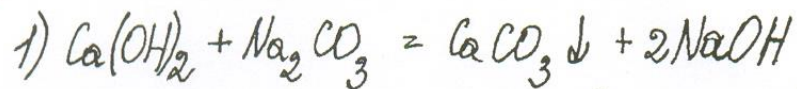
образуется осадок



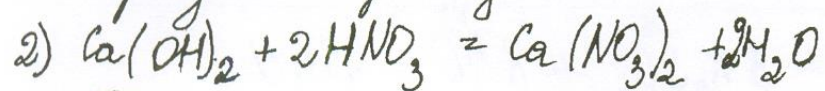
образуется осадок

Указывать цвет осадка!

№23



Признаком реакции является выпадение белого осадка.



Признаком реакции является смена окраски индикатора.

№24 1) В пробирку поместили Ca(OH)_2 и помешивая карбонат натрия Na_2CO_3 . Выпал белый осадок, что свидетельствует о появлении CaCO_3 .

2) К Ca(OH)_2 помешивая азотную кислоту HNO_3 в присутствии фенолфталеина. Окраска индикатора изменилась с малиновой на прозрачную. Отсюда можно сделать вывод о протекании реакции нейтрализации.

Изменение цвета индикатора – это НЕ признак написанной реакции!

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

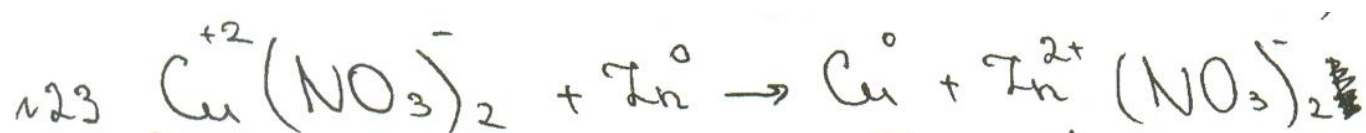
23.

- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu} \downarrow$, выпадает осадок черного цвета
2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$, образуется осадок
синего-голубого цвета.
-

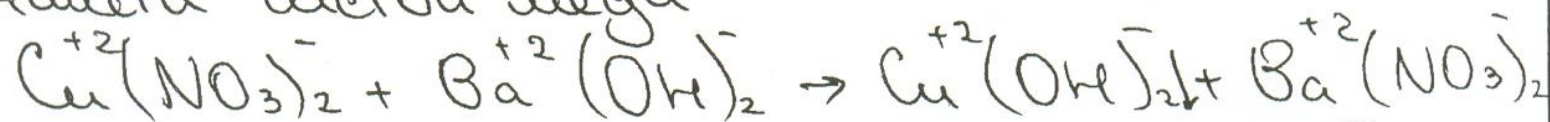
Лучше указывать цвет осадка,
который указан в литературе!

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.



Признак реакции - образование жёлтого налёта чистой меди

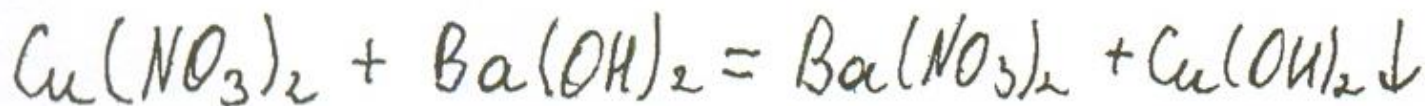


Признак реакции выпадение голубого осадка с формулой $\text{Cu}(\text{OH})_2$

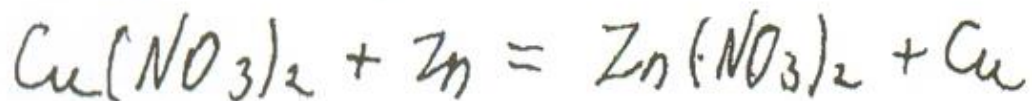
23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

23.



осадок голубого цвета ($\text{Cu}(\text{OH})_2$)



образование медной ~~осадка~~ пластинки

Для твердого вещества признак – это всегда цвет!