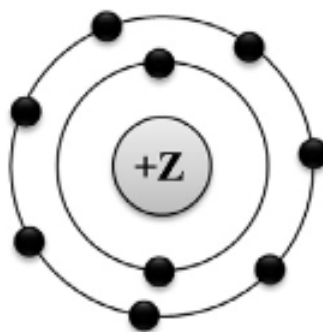


1 На данном рисунке



изображена модель атома

1) хлора

2) азота

3) магния

4) фтора

Ответ:

В соответствии с моделью атома Бора, электроны вращаются вокруг ядра по определённым орбитам. На рисунке изображён атом, содержащий на своей электронной оболочке 9 электронов: 2 на первом энергетическом уровне и 7 на втором. В нейтральном атоме количество электронов на электронной оболочке равно количеству протонов в ядре, то есть порядковому номеру элемента. Порядковый номер 9 имеет элемент фтор.

**Ответ: 4**

**2** В каком ряду химических элементов усиливаются неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

- 1) алюминий → фосфор → хлор
- 2) фтор → азот → углерод
- 3) хлор → бром → иод
- 4) кремний → сера → фосфор

Ответ:

В периоде таблицы Менделеева слева направо усиливаются неметаллические свойства простых веществ, соответствующих элементам. Это происходит из-за уменьшения атомного радиуса и увеличения заряда ядра.

В группе таблицы Менделеева снизу вверх усиливаются неметаллические свойства простых веществ, соответствующих элементам. Это происходит за счёт уменьшения атомного радиуса.

А ряду Al, P, Cl неметаллические свойства простых веществ усиливаются, и это правильный ответ. Элементы находятся в одном периоде, и расположены в порядке «слева направо».

В ряду F, N, C неметаллические свойства простых веществ ослабевают. В ряду Cl, Br, I – тоже.

В ряду Si, S, P неметаллические свойства простых веществ усиливаются от Si к S и ослабевают от S к P.

**Ответ: 1**

3

В молекуле фтора химическая связь

- 1) ионная
- 2) ковалентная полярная
- 3) ковалентная неполярная
- 4) металлическая

Ответ:

Фтор состоит из двухатомных молекул с химической формулой  $F_2$ . Химическая связь F-F образована двумя атомами одного и того же элемента, соответствующего простому веществу – неметаллу. Следовательно, связь ковалентная неполярная.

Ответ: 3

4 В каком соединении степень окисления азота равна +3?

1)  $\text{Na}_3\text{N}$

2)  $\text{NH}_3$

3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

4)  $\text{HNO}_2$

Ответ:

Натрий имеет постоянную степень окисления +1. Следовательно, в нитриде натрия азот имеет степень окисления -3.

Водород в соединениях с электроотрицательными атомами элементов-неметаллов проявляет степень окисления +1. Следовательно, атом азота в молекуле аммиака имеет степень окисления -3.

Хлорид аммония – производное аммиака. Азот в хлориде аммония также проявляет степень окисления -3. Но можно и вычислить степень окисления «в лоб»: водород имеет степень окисления +1, а хлор в хлорид-ионе -1. Тогда обозначим степень окисления азота как  $x$  и найдём его, решив уравнение:  $4 \cdot (+1) + x + (-1) = 0$ . Преобразуем:  $4 + x - 1 = 0$ . Тогда  $x = -3$ .

Водород в азотистой кислоте проявляет степень окисления +1. Кислород проявляет степень окисления -2 во всех соединениях, кроме пероксидов и некоторых соединений со фтором ( $\text{OF}_2$ ,  $\text{O}_2\text{F}_2$ ,  $\text{O}_2[\text{PtF}_6]$ ). Решая уравнение  $+1 + x - 2 \cdot 2 = 0$ , получаем  $x = +3$ .

Ответ: 4



5 Вещества, формулы которых –  $ZnO$  и  $Na_2SO_4$ , являются соответственно

- 1) основным оксидом и кислотой
- 2) амфотерным гидроксидом и солью
- 3) амфотерным оксидом и солью
- 4) основным оксидом и основанием

Ответ:

Оксиды и гидроксиды цинка, бериллия и алюминия проявляют амфотерные свойства.

Сульфат натрия – средняя соль натрия и серной кислоты.

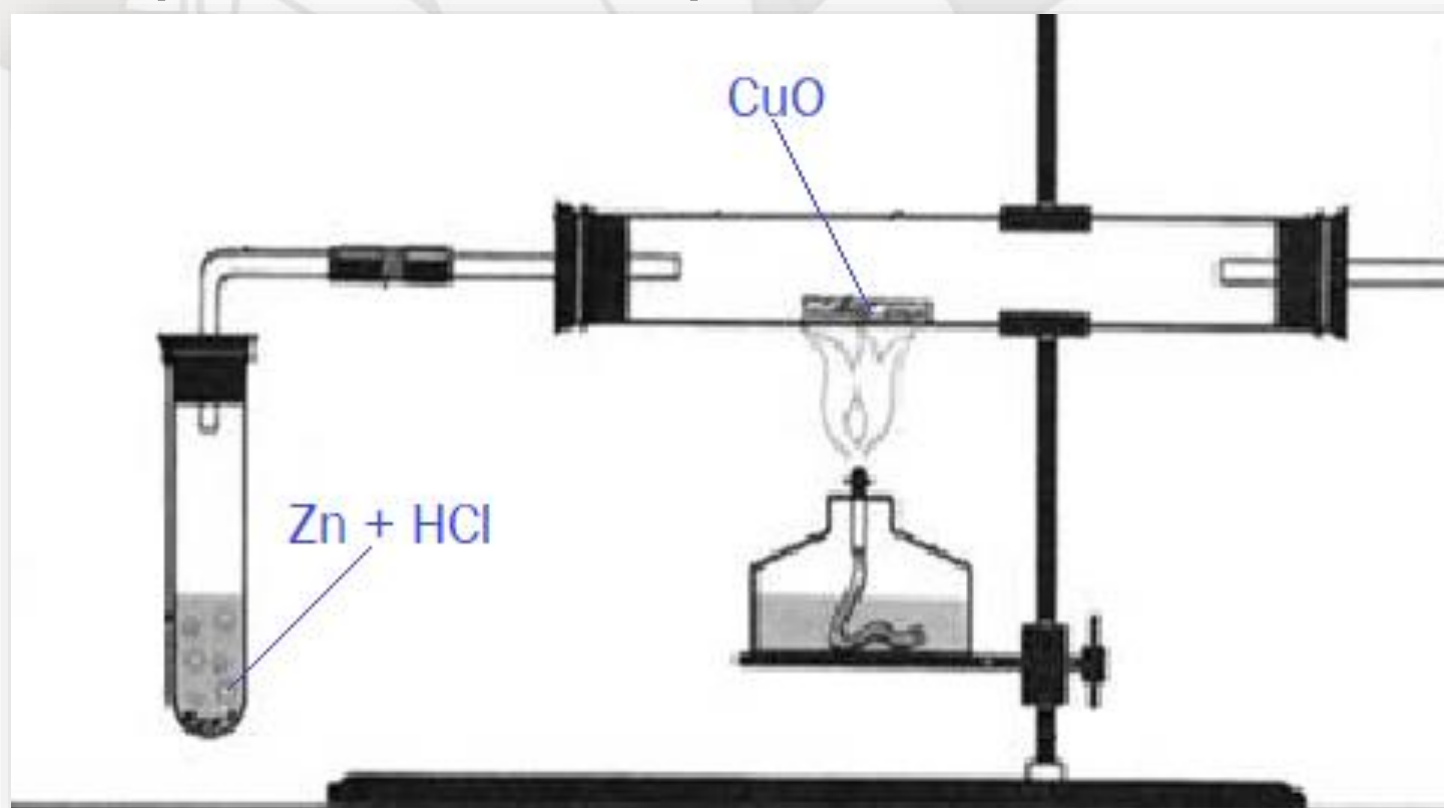
**Ответ: 3**

6 Признаком протекания химической реакции между оксидом меди и водородом является

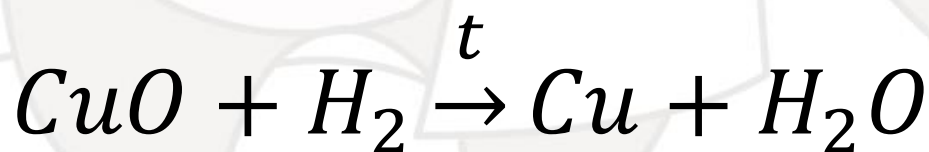
- 1) появление запаха
- 2) изменение цвета
- 3) выпадение осадка
- 4) выделение газа

Ответ:

Над нагретым оксидом меди пропускают газообразный водород:



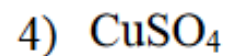
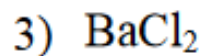
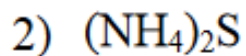
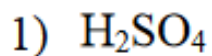
При этом протекает реакция:



Чёрный оксид меди восстанавливается до красной металлической меди.

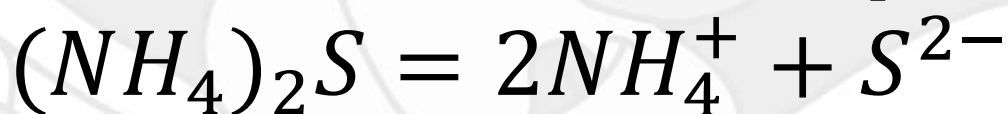
Ответ: 2

7. Одинаковое число молей катионов и анионов образуется при полной диссоциации в водном растворе 1 моль



Ответ:

Запишем уравнения полной диссоциации перечисленных веществ:



В первом случае при полной диссоциации 1 моль вещества образуется 2 моль катионов и 1 моль анионов. Во втором – аналогично – 2 моль катионов и 1 моль анионов. В третьем – 1 моль катионов и 2 моль анионов. В четвёртом – 1 моль катионов и 1 моль анионов.

**Ответ: 4**

8

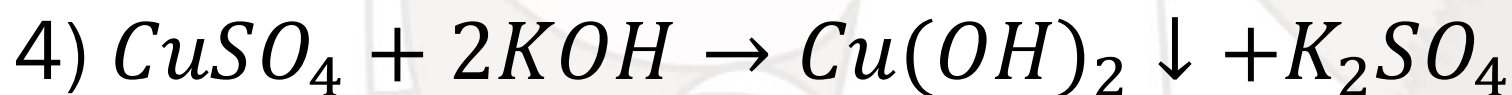
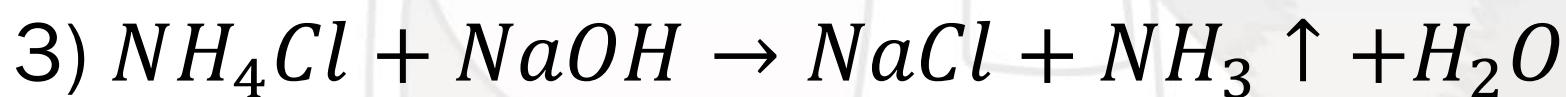
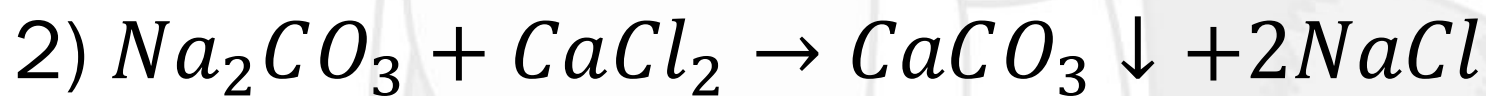
Газ выделяется при взаимодействии

- 1)  $MgCl_2$  и  $Ba(NO_3)_2$
- 2)  $Na_2CO_3$  и  $CaCl_2$
- 3)  $NH_4Cl$  и  $NaOH$
- 4)  $CuSO_4$  и  $KOH$

Ответ:

Запишем уравнения соответствующих реакций:

1) Реакция ионного обмена не протекает, т.к. при взаимодействии ионов  $Mg^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $Ba^{2+}$  и  $NO_3^-$  не образуется газ, осадок и/или малодиссоциирующее вещество.



Ответ: 3



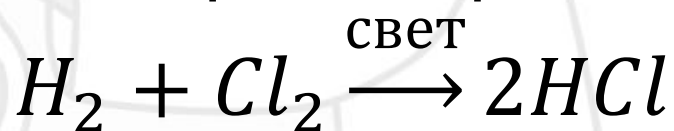
9

**Не реагируют друг с другом**

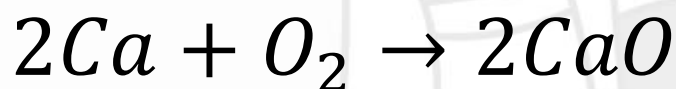
- 1) хлор и водород
- 2) кислород и кальций
- 3) азот и вода
- 4) железо и сера

Ответ:

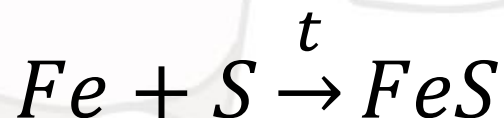
Хлор и водород реагируют со взрывом, при этом образуется хлороводород:



Кальций сгорает в кислороде:



Железо взаимодействует с нагретой серой:



Азот с водой не реагирует. На самом деле это очевидно даже для человека, далёкого от химии: из азота на 78% состоит воздух. Как мы видим, азот воздуха не реагирует с водой.

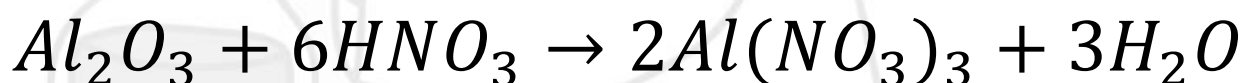
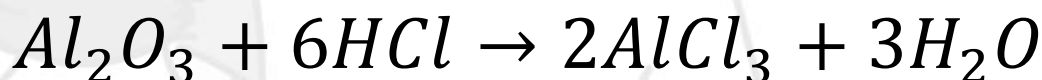
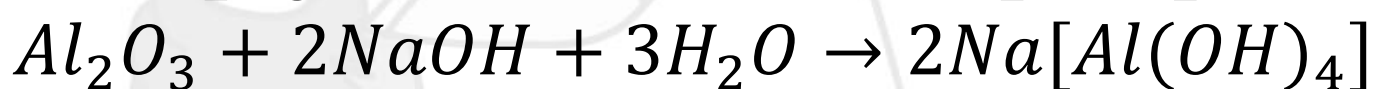
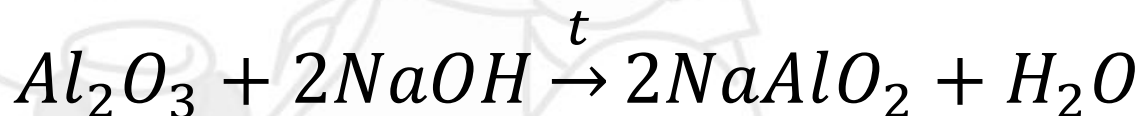
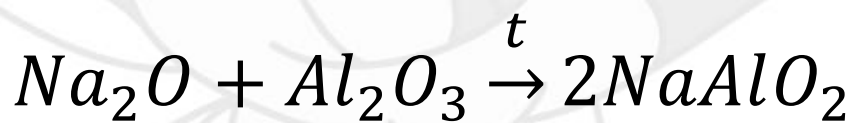
Ответ: 3

**10** Оксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

1)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{O}$     2)  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Ag}$     3)  $\text{NaOH}$  и  $\text{HCl}$     4)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{O}_2$

Ответ:

Оксид алюминия проявляет амфотерные свойства, то есть взаимодействует с сильными основаниями (и соответствующими им оксидами), а также кислотами (в случае образования растворимой соли).



Таким образом, ответ 3 является верным. Оксид алюминия не реагирует с водой, т.к. гидроксид алюминия нерастворим. С серебром оксид алюминия не реагирует, т.к. серебро – малоактивный металл. С кислородом оксид алюминия также не реагирует, т.к. алюминий в оксиде  $\text{Al}_2\text{O}_3$  проявляет высшую (и единственную устойчивую) степень окисления +3.

**Ответ: 3**

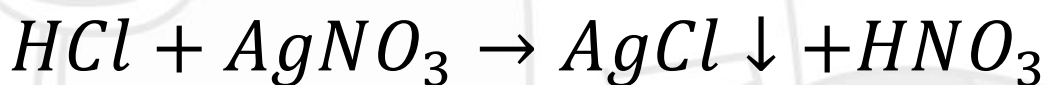
11

В реакцию с соляной кислотой вступает

- 1) нитрат серебра
- 2) нитрат бария
- 3) серебро
- 4) оксид кремния

Ответ:

Реакции ионного обмена протекают в том случае, если образуется вещество, покидающее реакционную систему (газ, осадок), или малодиссоциирующее вещество (вода, комплексные частицы). Следовательно, с соляной кислотой вступает в реакцию нитрат серебра:



Нитрат бария же с соляной кислотой не реагирует.

Серебро не вступает в реакцию с соляной кислотой, т.к. серебро находится в ряду напряжений правее водорода, а соляная кислота не проявляет выраженные окислительные свойства.

Оксид кремния, будучи кислотным оксидом, не реагирует с кислотами (за исключением плавиковой кислоты: реакция идёт с образованием комплекса).

Ответ: 1

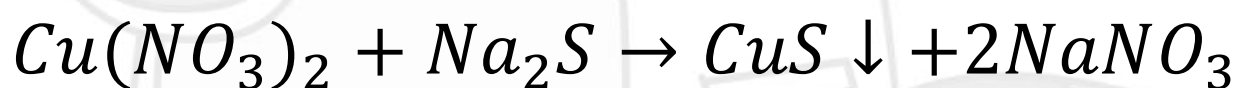
**12** Среди веществ:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – в реакцию с раствором  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  вступает(-ют)

- 1) только  $\text{Na}_2\text{S}$
- 2)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{S}$
- 3)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Ответ:

Реакции ионного обмена протекают в том случае, если образуется вещество, покидающее реакционную систему (газ, осадок), или малодиссоциирующее вещество (вода, комплексные частицы).

Из всех перечисленных реагентов только при взаимодействии  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{S}^{2-}$  выполняется вышеописанное правило: выпадает черный осадок сульфида меди(II)  $\text{CuS}$ .



Ответ: 1





- 13** Верны ли суждения о безопасном обращении с химическими веществами?
- А. Разбитый ртутный термометр и вытекшую из него ртуть следует выбросить в мусорное ведро.
- Б. Красками, содержащими соединения свинца, не рекомендуется покрывать детские игрушки и посуду.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

Ответ:

Пары и растворимые соединения ртути являются сильными ядами. Если в квартире разбился термометр, необходимо:

1. Всех, кто не будет участвовать в ликвидации инцидента (детей, животных) вывести из помещения (комнаты).
2. Собрать ртуть в сосуд. По возможности в сосуд с шариками ртути налить концентрированный раствор хлорида железа(III).
3. Дождаться прибытия МЧС.

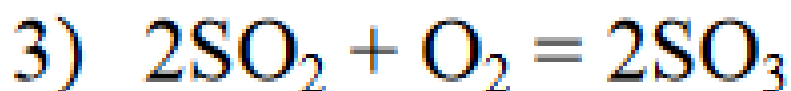
**Ртуть и её растворимые соединения НЕЛЬЗЯ выбрасывать в мусоропровод или сливать в раковину!**

Соединения свинца ядовиты и являются сильными канцерогенами. Использовать краски, содержащие свинец, для покрытия посуды и детских игрушек не рекомендуется.

Ответ: 2

14

Сера является окислителем в реакции



Ответ:

В первой реакции сера повышает степень окисления от -2 до 0. Следовательно, она является восстановителем.

Во второй реакции сера понижает степень окисления от 0 до -2. В данной реакции сера проявляет окислительные свойства.

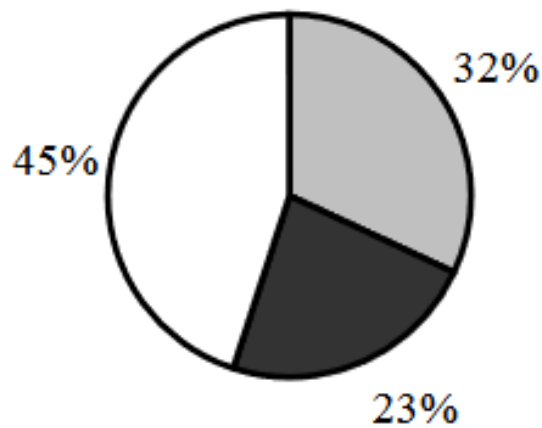
В третьей реакции происходит окисление серы из степени окисления +4 до +6. Сера является восстановителем.

В четвертой реакции сера в степени окисления 0 окисляется до степени окисления +6, проявляя восстановительные свойства.

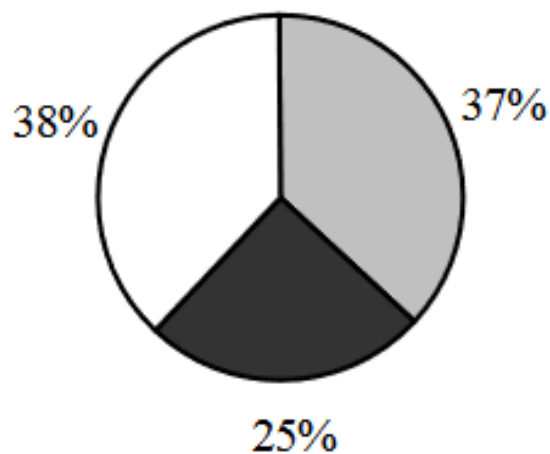
Ответ: 2

**15** На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу фосфата аммония?

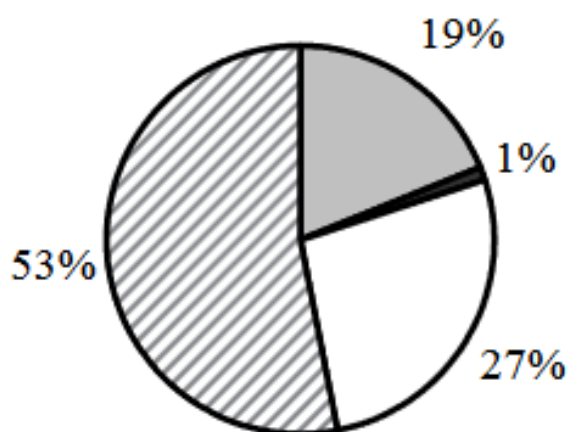
1)



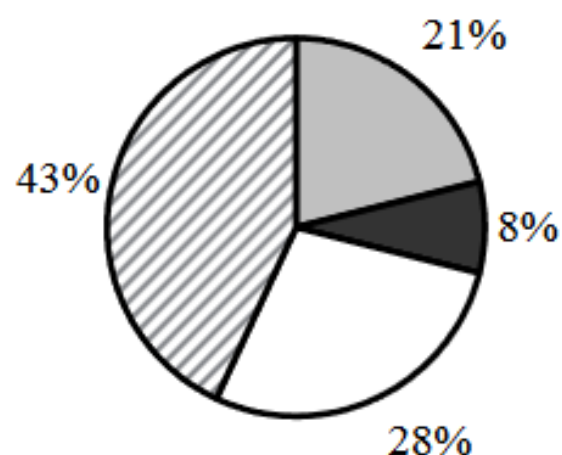
3)



2)



4)



Ответ:

Молярная масса фосфата аммония  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  равна 149 г/моль. Массовые доли элементов в соединении:

$$\omega_{\text{H}} = \frac{12 \cdot 1}{149} \cdot 100\% = 8\%; \quad \omega_{\text{N}} = \frac{3 \cdot 14}{149} \cdot 100\% = 28\%;$$

$$\omega_{\text{P}} = \frac{31}{149} \cdot 100\% = 21\%; \quad \omega_{\text{O}} = \frac{4 \cdot 16}{149} \cdot 100\% = 43\%$$

**Ответ: 4**

**16** Общим для магния и кремния является

- 1) наличие трёх электронных слоёв в их атомах
- 2) существование соответствующих им простых веществ в виде двухатомных молекул
- 3) то, что они относятся к металлам
- 4) то, что значение их электроотрицательности меньше, чем у фосфора
- 5) образование ими высших оксидов с общей формулой  $\text{ЭO}_2$

Ответ:

--	--

Магний и кремний находятся в третьем периоде, и их атомы имеют по три электронных слоя.

Ни магний, ни кремний не существуют в виде двухатомных молекул.

Магний является металлом, а кремний – неметаллом. Значения электроотрицательности у магния и у кремния ниже, чем у фосфора, т.к. все три элемента находятся в одном периоде, и фосфор – правее остальных.

Магний образует единственный оксид  $\text{MgO}$ . У кремния же существует два оксида –  $\text{SiO}$  и  $\text{SiO}_2$ . Высшим является  $\text{SiO}_2$ .

**Ответ: 14**



**17** Для этанола верны следующие утверждения:

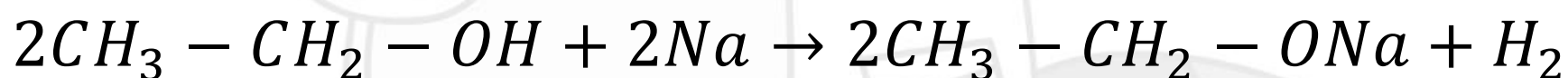
- 1) в состав молекулы входит один атом углерода
- 2) атомы углерода в молекуле соединены двойной связью
- 3) является жидкостью (н.у.), хорошо растворимой в воде
- 4) вступает в реакцию со щелочными металлами
- 5) сгорает с образованием угарного газа и водорода

Ответ:

Этанол имеет химическую формулу  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ . В молекуле этанола содержится два атома углерода, соединённых одинарной связью.

При нормальных условиях этанол является жидкостью, способной смешиваться с водой в любых соотношениях.

Реагирует со щелочными металлами с образованием этилатов – алкоголятов этилового спирта:



Сгорает в кислороде с выделением углекислого газа и воды.

**Ответ: 34**

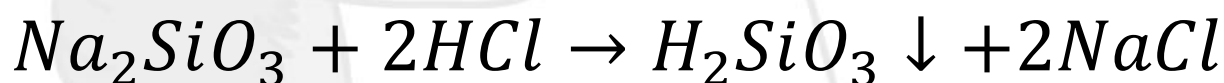
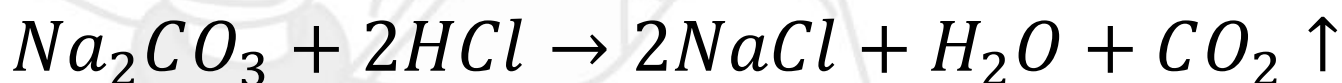
- 18** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{Na}_2\text{SiO}_3$	1) $\text{CuCl}_2$
Б) $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{Li}_2\text{CO}_3$	2) $\text{HCl}$
В) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и $\text{NaOH}$	3) $\text{MgO}$
	4) $\text{K}_3\text{PO}_4$

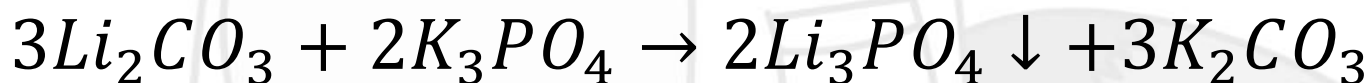
Ответ:

А	Б	В

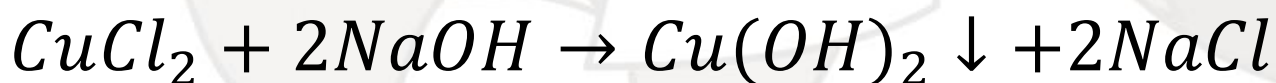
Карбонат от силиката можно отличить действием соляной кислоты: в первом случае выделяется бесцветный газ без запаха, а во втором – выпадает белый желеобразный осадок.



Карбонаты калия и лития можно различить действием фосфата: в первом случае реакция не идёт, а во втором – выпадает белый осадок.



Гидроксид натрия, в отличие от сульфата, химически взаимодействует с раствором хлорида меди(II), при этом выпадает голубой осадок:



**Ответ: 241**

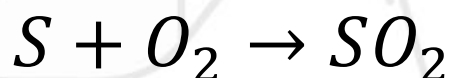
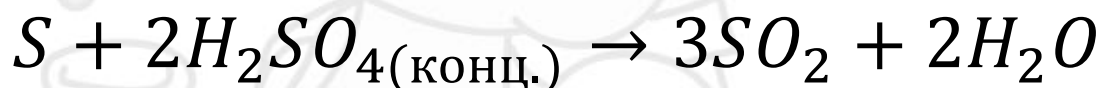
**19** Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) сера	1) $\text{CO}_2$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$
Б) оксид цинка	2) $\text{HCl}$ , $\text{NaOH}(\text{p-p})$
В) хлорид алюминия	3) $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$ , $\text{KOH}(\text{p-p})$
	4) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$ , $\text{O}_2$

Ответ:

А	Б	В

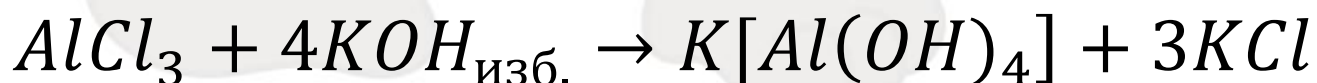
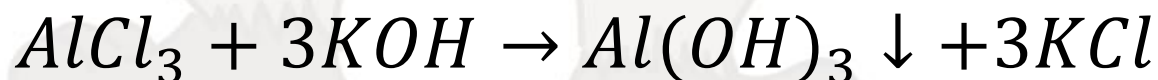
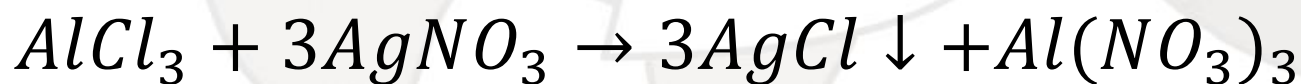
Сера не реагирует с  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$ . Взаимодействие серы с веществами из списка 4:



Оксид цинка не реагирует с  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$ ,  $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$ ,  $\text{O}_2$ . Проявляя амфотерные свойства, оксид цинка реагирует с растворами  $\text{HCl}$  и  $\text{NaOH}$ :



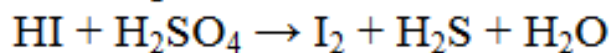
Хлорид алюминия не реагирует с  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{O}_2$ . С веществами из списка 3 хлорид алюминия вступает в реакции ионного обмена:



**Ответ: 423**

# Разбор демоверсии ОГЭ-2019. Вариант 1

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



Определите окислитель и восстановитель.

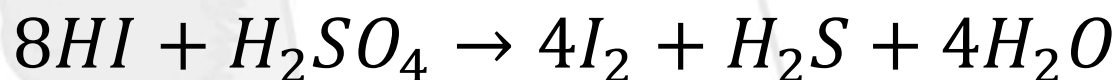
$S^{+6}$  – окислитель

$I^{-1}$  – восстановитель

Составим электронный баланс:

Окисление	$2I^{-1} - 2e^{-} \rightarrow I_2^0$	2	8	4
Восстановление	$S^{+6} + 8e^{-} \rightarrow S^{-2}$	8		1

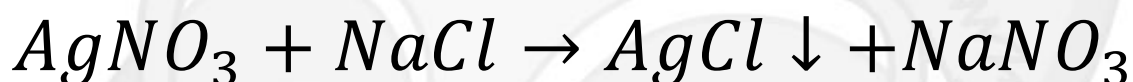
Расставим коэффициенты методом электронного баланса:





**21** 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.

Запишем уравнение реакции нитрата серебра с хлоридом натрия:



$$M(AgCl) = 143,5 \text{ г/моль}$$

$$m(AgCl) = 8,61 \text{ г}$$

$$\text{Тогда } n(AgCl) = \frac{m(AgCl)}{M(AgCl)} = \frac{8,61}{143,5} = 0,06 \text{ (моль)}$$

Следовательно,  $n(AgNO_3) = 0,06$  моль

$$m(AgNO_3) = n(AgNO_3) \cdot M(AgNO_3) = 0,06 \cdot 170 = 10,2 \text{ (г)}$$

Тогда массовая доля нитрата серебра в исходном растворе:

$$\omega(AgNO_3) = \frac{m(AgNO_3)}{m(p-p)} = \frac{10,2}{170} = 0,06 \text{ или } 6\%$$

**Ответ: 6%**

22 Даны вещества:  $FeCl_3$ ,  $H_2SO_4$ (конц.),  $Fe$ ,  $Cu$ ,  $NaOH$ ,  $CuSO_4$ .

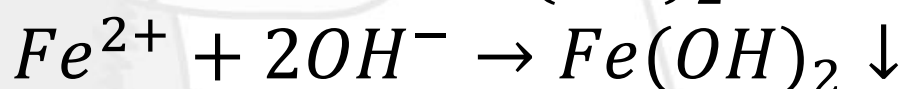
Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид железа(II).

Запишите уравнения проведённых химических реакций. Опишите признаки этих реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

Из перечисленных реагентов можно получить гидроксид железа(II) следующим образом:



Более активный металл вытесняет менее активный металл из раствора соли. Признаки реакции: выделение красного осадка металлической меди и изменение окраски раствора.



Реакция ионного обмена протекает с выпадением серо-зелёного осадка.

## Разбор демоверсии ОГЭ-2019. Вариант 2

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: железо, медь и растворы хлорида железа(III), гидроксида натрия и сульфата меди(II). Вам также предоставлен комплект лабораторного оборудования, необходимого для проведения химических реакций.

22

Требуется получить гидроксид железа(II) в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые Вам предложены.

Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для реакции ионного обмена составьте сокращённое ионное уравнение.

Получить гидроксид железа(II) из предложенных реагентов можно по следующей схеме:



Уравнения соответствующих реакций:



Сокращённое ионное уравнение для реакции ионного обмена:





23

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений.

Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций.

Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кислотно-основных, окислительно-восстановительных), участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

При выполнении эксперимента должны быть соблюдены общепринятые правила при отборе нужного количества реактива, а также правила безопасного обращения с веществами и оборудованием!

В ходе проведения первой реакции наблюдаются следующие признаки: выделение красного осадка металлической меди и изменение окраски раствора (исчезновение голубой окраски раствора). В ходе второй реакции выпадает серо-зелёный осадок.

В основе проведённого эксперимента лежит **окислительно-восстановительная реакция замещения катиона менее активного металла ( $Cu^{2+}$ ) более активным металлом (железом)**, а также реакция **ионного обмена** между солью и щёлочью, протекающая за счёт выпадения осадка.

В первой реакции медь в степени окисления +2 является окислителем, а железо в степени окисления 0 – восстановителем. Гидроксид натрия, используемый во второй реакции, обладает сильными основными свойствами. При этом выпадает в осадок гидроксид железа(II), обладающий слабыми основными свойствами.