

«Способы и методы подготовки обучающихся к ОГЭ по химии»



Афанасьева М. Н. МБОУ СОШ с УИОП № 7 им. А. С. Пушкина г. Курска

Спецификация контрольно – измерительных материалов для проведения в 2023 году основного государственного экзамена по ХИМИИ

Части работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного бала за всю работу, равного 40	Тип заданий
Часть 1	19	24	60	С кратким ответом
Часть 2	5	16	40	С развернутым ответом
Итого	24	40	100	

Спецификация контрольно – измерительных материалов для проведения в 2023 году основного государственного экзамена по ХИМИИ

Распределение заданий КИМ ОГЭ по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 40
Базовый	14	14	35
Повышенный	5	10	25
Высокий	5	16	40
Итого	24	40	100

Спецификация контрольно – измерительных материалов для проведения в 2023 году основного государственного экзамена по ХИМИИ

№	Название раздела	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент
1	Основные понятия химии (уровень атомно – молекулярных представлений)	2	2	5
2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	3	4	10
3	Строение вещества	2	2	5
4	Многообразие химических реакций	6	9	22,5
5	Многообразие веществ	6	14	35
6	Экспериментальная химия	5	9	22,5
	Итого	24	40	100

***Задание 1. Атомы и молекулы. Химический элемент.
Простые и сложные вещества.***

Задание Выберите два высказывания, в которых говорится о железе, как о химическом элементе.

1. Железо находится в VII группе Периодической системы Д. И. Менделеева;
2. Железо, как и все металлы, имеет металлический блеск;
3. Железо входит в состав сплавов - чугуна и стали;
4. Железо содержится в яблоках, шпинате и чечевице;
5. Многие предметы, которые нас окружают, сделаны из железа.

Запишите номера выбранных ответов.

Задание Выберите два высказывания, в которых говорится об алюминии, как о простом веществе.

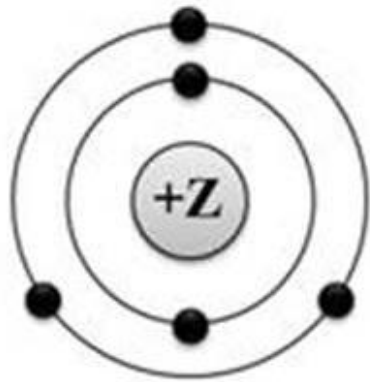
1. Алюминий проявляет в соединениях валентность III;
2. Алюминий- самый распространенный металл на Земле, он входит в состав глиноземов;
3. В свободном виде алюминий – серебристо – белый металл с высокой электро- и теплопроводностью;
4. Поверхность алюминия покрыта прочной оксидной пленкой, которая защищает его от разрушения под действием внешней среды;
5. Оксид алюминия может взаимодействовать с кислотами.

Запишите номера выбранных ответов.

Химический элемент	Простое вещество
Имеет порядковый номер	Цвет, вкус, запах
Положение в Периодической системе химических элементов	Агрегатное состояние
Строение атома, электронная конфигурация	Химические свойства
Изотопный состав	Способы получения
Аллотропные модификации	Применение
Радиус атома	Температуры кипения и плавления
Распространенность на Земле (массовая доля)	Кристаллическая решетка
Содержание в продуктах питания, живых организмах, минералах	Электро- и теплопроводность
Массовая доля в соединениях	Твердость
Валентность	Растворимость
Степень окисления	Содержание в смеси, сплаве (массовая доля)
Электроотрицательность	Масса, объем
Название соединений	Плотность

Высказывание	Химический элемент	Простое вещество
В периодической таблице химических элементов золото имеет порядковый номер - 79	имеет порядковый номер	
Хлор – желто – зеленый газ с резким запахом и сладковатым «металлическим» вкусом		Цвет, вкус, запах
Углерод находится в IV группе Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева		
Азот имеет электронную конфигурацию внешнего слоя $2s^22p^3$		
Углерод сгорает в кислороде.		
В соединениях медь имеет степень окисления +2.		
При сгорании фосфор образует оксид P_2O_5		

Задание 2. Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д. И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента.



Задание 1. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.

Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен химический элемент, модель которого изображена на рисунке. (Для записи ответа используйте арабские цифры).

Ответ:

Пояснение: на изображенной модели атома видно, что это атом 2 периода, имеющий во внешнем электронном слое атома 3 электрона. Следовательно, это элемент 2 периода III группы – бор.

Ответ: 23

Задание 2. Запишите в поле ответа порядковый номер и номер группы химического элемента, атом которого в основном состоянии содержит 7 электронов. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

Пояснение: число электронов указывает на порядковый номер элемента. Элемент под номером 7 в таблице Менделеева – это азот. Он находится в 5 группе.

Ответ: 75

**Задание 3. Закономерности изменения свойств элементов
в связи с положением в Периодической системе химических элементов.**

Задание 1. Расположите химические элементы: **1) сера 2) хлор 3) фосфор** в порядке увеличения их электроотрицательности. Запишите номера выбранных элементов в соответствующем порядке.

Ответ: 312

Пояснение: Сера, хлор и фосфор находятся в одном (третьем) периоде. Электроотрицательность химических элементов усиливается при движении слева направо по периоду, поэтому последовательность элементов в порядке усиления их электроотрицательности следующая: фосфор — сера — хлор.

Ответ: 312

Задание 2. Расположите химические элементы: **1) сера 2) хлор 3) фосфор** в порядке уменьшения их атомного радиуса. Запишите номера выбранных элементов в соответствующем порядке.

Ответ: 213

Пояснение: Сера, хлор и фосфор находятся в одном (третьем) периоде. Радиус атома увеличивается справа налево, поэтому последовательность элементов в порядке уменьшения атомного радиуса следующий: хлор – сера – фосфор.

Ответ: 213

Задание 4. Валентность. Степень окисления химических элементов.

Задание 1. Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в этом соединении.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) HNO_3	1) +1
Б) N_2O	2) -3
В) NH_3	3) +3
	4) +5

Ответ: 412

Пояснение:

А) Кислород чаще всего проявляет степень окисления -2, водород имеет степень окисления +1 (кроме соединений с металлами), соответственно для соблюдения электронейтральности азот в данном соединении будет проявлять степень окисления +5: $(+1) + (+5) + 3(-2) = 0$

Б) кислород чаще всего проявляет степень окисления -2, соответственно, для соблюдения электронейтральности азот в данном соединении будет проявлять степень окисления +1: $(+1)*2 + (-2) = 0$

В) водород имеет степень окисления +1 (кроме соединений с металлами), соответственно азот в данном соединении будет проявлять степень окисления -3: $(-3) + (+1)*3 = 0$

Задание 4. Валентность. Степень окисления химических элементов.

Задание 1. Установите соответствие между формулой соединения и валентностью азота в этом соединении.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

ВАЛЕНТНОСТЬ АЗОТА

А) NH_4Cl

1) II

Б) N_2O_5

2) III

В) NH_3

3) V

4) IV

Ответ: 442

Пояснение: В аммиаке азот имеет валентность III (связан с тремя атомами водорода), в оксиде азота (V) валентность азота максимальна и равна IV, так же как и в хлориде аммония (катион аммония – классический пример наличия связи, образованной по донорно – акцепторному механизму).

Задание 5. Структура вещества. Химическая связь. Ковалентная связь (полярная и неполярная), ионная и металлическая.

Задание 1. Одинаковый вид химической связи имеют хлорид бария и

1) хлор 2) оксид хлора (I) 3) барий 4) сульфид натрия 5) оксид натрия

Решение.

Ковалентная неполярная связь образуется в молекулах между атомами одного элемента-неметалла. Металлическая связь присуща металлам. Ковалентная полярная связь присутствует в молекулах между атомами разных неметаллов. Ионная — между атомами металлов и неметаллов. А водородная присутствует между молекулами соединений, содержащих атом водорода, связанный с атомом с высокой электроотрицательностью.

Установим соответствие: в хлориде бария ионная связь;

- 1) хлор - ковалентная неполярная;
- 2) оксид хлора (I) - ковалентная полярная;
- 3) барий - металлическая;
- 4) сульфид натрия - ионная;
- 5) оксид натрия - ионная.

Ответ: 45.

Задание 6. Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д. И. Менделеева.

Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе химических элементов.

Задание 2. Какие два утверждения верны для характеристики как азота, так и фосфора?

- 1) Во внешнем электронном слое находится пять электронов.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у сурьмы.
- 5) Химический элемент образует водородное соединение с общей формулой ЭН_3 .

Задание 7. Классификация и номенклатура неорганических веществ.

1. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и основание.

1) CO 2) Mg(OH)₂ 3) SO₂ 4) NaClO₄ 5) Al(OH)₃

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер основания.

2. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и щёлочь.

1) HCl 2) Ca(OH)₂ 3) NO 4) SO₂ 5) Cu(OH)₂

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер щёлочи.

3. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и кислоту.

1) NO 2) Ca(OH)₂ 3) CO₂ 4) HClO₄ 5) KMnO₄

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер кислоты.

4. Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и кислоту.

1) HClO₄ 2) NH₄NO₃ 3) CaO 4) SO₂ 5) Fe(OH)₃

Запишите в поле ответа сначала номер основного оксида, а затем номер кислоты.

5. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и щёлочь.

1) H₃PO₄ 2) NO 3) P₂O₅ 4) NaOH 5) Cu(OH)₂

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер щёлочи.

Задание 8.

Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных

Задание 1. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не реагируют с водой:

- 1) оксид калия
- 2) оксид алюминия
- 3) оксид кремния (IV)
- 4) оксид кальция
- 5) оксид серы (IV)

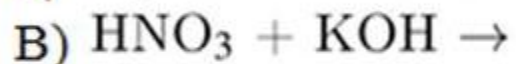
Задание 2. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с оксидом алюминия:

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) HNO_3
- 3) O_2
- 4) $\text{Be}(\text{OH})_2$
- 5) Na_2O

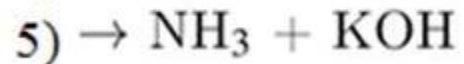
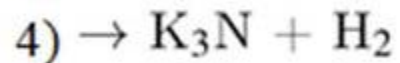
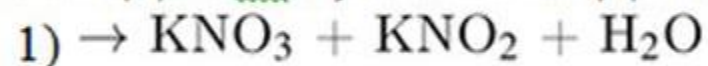
Задание 9. Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ.

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами(-ом) их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Ответ: 132

Задание 10. Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ.

Задания:

1. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) Al

Б) CuO

В) H₂SO₄

РЕАГЕНТЫ

1) Fe₂O₃, BaCl₂

2) MgBr₂, O₂

3) NaOH, HCl

4) H₂, CO

Пояснение

А) Алюминий как амфотерный металл будет реагировать с гидроксидом натрия и соляной кислотой;

Б) оксид меди будет реагировать с водородом и оксидом углерода (II);

В) серная кислота будет реагировать с оксидом железа (III) и хлоридом бария.

Ответ: 341

Задание 11. Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов,

Задание 1. С какими двумя из перечисленных ниже веществ оксид меди (II) вступает в реакцию замещения?

- 1) водород
- 2) кислород
- 3) алюминий
- 4) соляная кислота
- 5) углекислый газ

Запишите номера выбранных ответов.

Задание 2. С какими двумя из перечисленных ниже веществ оксид кальция вступает в реакцию соединения?

- 1) кислород
- 2) водород
- 3) вода
- 4) углекислый газ
- 5) соляная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Задание 12. *Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях.*

Задание 3. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

А) FeCl_3 (р-р) и NaOH (р-р)

Б) FeSO_4 (р-р) и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (р-р)

В) FeS и H_2SO_4 (р-р)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) выпадение белого осадка

2) выпадение бурого осадка

3) выпадение серо-зелёного осадка

4) выделение газа

Задание 13. Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних).

Задание 1. При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 1 моль катионов и 1 моль анионов?

- 1) фосфат натрия
- 2) хлорид бария
- 3) нитрат натрия
- 4) сульфид меди
- 5) бромид калия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 35

Задание 2. Выберите две пары веществ, каждое из которых является электролитом.

- 1) $C_6H_{12}O_6$ и C_2H_5OH
- 2) H_2O (дист.) и $NaCl$
- 3) $ZnSO_4$ и $Ca(OH)_2$
- 4) H_2SO_4 и NO
- 5) $NaBr$ и Na_2CO_3

Задание 13. Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних).

Задание 3. Выберите две пары веществ, каждое из которых при диссоциации в водном растворе образует сульфат-анион.

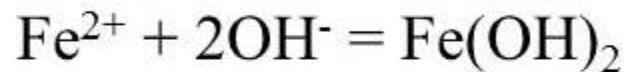
- 1) Cu_2S и K_2SO_4
- 2) H_2SO_4 и CuSO_4
- 3) BaSO_4 и K_2SO_3
- 4) Na_2S и Na_2SO_4
- 5) Na_2SO_4 и Cs_2SO_4

Задание 4. Какие две записи соответствуют процессу электролитической диссоциации?

- 1) $2\text{HI} = \text{H}_2 + \text{I}_2$
- 2) $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
- 3) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_4 = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2$
- 5) $\text{KCl} = \text{K}^+ + \text{Cl}^-$

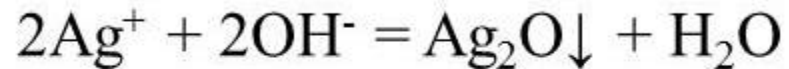
Задание 14. Реакции ионного обмена и условия их осуществления

Задание 1. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1) KOH
- 2) Al(OH)₃
- 3) H₂O₂
- 4) FeS
- 5) FeSO₄
- 6) FeCl₃

Задание 3. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



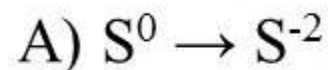
- 1) AgCl
- 2) AgNO₃
- 3) Ag₂CO₃
- 4) Ba(OH)₂
- 5) Cu(OH)₂
- 6) Al(OH)₃

Задание 15. Окислительно – восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель.

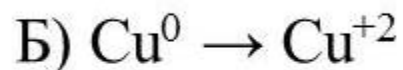
Задание. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса.

СХЕМА ПРОЦЕССА

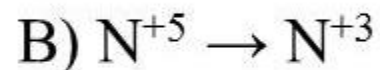
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Пояснение:

Окисление – процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом. Степень окисления при этом повышается.

Восстановление – процесс присоединения электронов атомом или ионом. Степень окисления при этом понижается.

А) $S^0 \rightarrow S^{-2}$ - степень окисления понижается, процесс восстановления.

Б) $Cu^0 \rightarrow Cu^{+2}$ – степень окисления повышается, процесс окисления.

В) $N^{+5} \rightarrow N^{+3}$ - степень окисления понижается, процесс восстановления.

Ответ: 212

Задание 16. Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций.

Задание 1. Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Хлор можно получать только в вытяжном шкафу.
- 2) При приготовлении раствора кислоты концентрированную серную кислоту приливают к воде.
- 3) При нагревании раствора пробирку с жидкостью держат строго вертикально.
- 4) Работу с едкими веществами следует проводить в резиновых перчатках.

Решение.

1. Да, так как хлор крайне ядовит, получать его можно только в вытяжном шкафу.
2. Да, процесс растворения кислоты в воде — экзотермический процесс. Вливая кислоту тонкой струйкой в воду и постоянно перемешивая смесь, можно избежать локального перегрева и, как следствие, вскипания жидкости.
3. Нет, при нагревании пробирки её отворачивают отверстием от лица, а также в направлении от соседей по лаборатории.
4. Да, во избежание получения ожогов, а также отравления работать с едкими веществами разрешается только в резиновых перчатках.

Задание 17. *Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид – ионы, ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа).*

Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак).

Задание 1. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и KOH	1) лакмус
Б) K_3PO_4 и KF	2) Na_2SiO_3
В) LiCl и KCl	3) соляная кислота
	4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Задание 18. Вычисление массовой доли химического элемента в веществе.

Чтобы вычислить массовую долю водорода и кислорода в воде, проводят следующие вычисления:

$$w(\text{Э}) = \frac{A_r(\text{Э}) \cdot n(\text{Э})}{M_r(\text{вещества})} (\cdot 100\%).$$

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot 2 + 16 = 18; w(\text{H}) = \frac{1 \cdot 2}{18} = 0,1111,$$

или 11,11%;

$$w(\text{O}) = \frac{16}{18} = 0,8889, \text{ или } 88,89\%.$$

Задание 19. Вычисления массы элемента по его массовой доле в веществе

2. Для подкормки растений в почву вносят 4 г фосфора на один квадратный метр. Какую массу (в граммах) фосфата натрия нужно взять для подкормки 100 м² почвы? Запишите число с точностью до целых. (2116)

Фосфат натрия — химическое соединение Na_3PO_4 , соль ортофосфорной кислоты, используется в качестве фосфатного удобрения.

3. Для подкормки растений в почву вносят 5 г азота на один квадратный метр. Какую массу (в граммах) калийной селитры нужно взять для подкормки 150 м² почвы? Запишите число с точностью до целых.

Нитрат калия (калийная селитра) — химическое соединение KNO_3 , используется в качестве ценного удобрения. (5411)

5. Для цинкования одного квадратного сантиметра металлического изделия нужно 0,2 г цинка. Сколько граммов хлорида цинка нужно взять, чтобы покрыть цинком изделие, площадью 20 см²? Ответ запишите с точностью до десятых.

Хлорид цинка — химическое соединение ZnCl_2 , используется при электролитическом методе цинкования. (8,4)

6. Для золочения одного квадратного метра купола нужно 120 г золота. Сколько граммов хлорида золота (III) нужно взять, чтобы покрыть золотом купол площадью 250 м²? Ответ запишите с точностью до целых.

Хлорид золота (III) — химическое соединение AuCl_3 , используется при электролитическом методе золочения. (46218)

20

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



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 1 \quad \quad \text{Mn}^{+4} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{+2} \\ 1 \quad \quad 2\text{Br}^{-1} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Br}_2^0 \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:</p> $\text{MnO}_2 + 4\text{HBr} = \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>3) Указано, что MnO_2 (или марганец в степени окисления +4) является окислителем, а HBr (или бром в степени окисления -1) – восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы</p>	3
<p>Правильно записаны два элемента ответа</p>	2
<p>Правильно записан один элемент ответа</p>	1
<p>Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

21

Дана схема превращений:



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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$</p> <p>2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$</p> <p>3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:</p> <p>4) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$</p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	4

22

После пропускания через раствор гидроксида натрия 2,24 л сернистого газа (н.у.) получили 252 г раствора сульфита натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение реакции: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) Рассчитано количество вещества сульфита натрия, полученного в результате реакции: $n(\text{SO}_2) = V(\text{SO}_2) / V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ моль}$ по уравнению реакции $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{SO}_2) = 0,1 \text{ моль}$</p> <p>3) Определена массовая доля сульфита натрия в растворе: $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0,1 \cdot 126 = 12,6 \text{ г}$ $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = m(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot 100 : m(\text{р-ра}) = 12,6 \cdot 100 : 252 = 5\%$</p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

15. При растворении 10 г технического цинка в избытке разбавленной соляной кислоты выделилось 3,1 л (н. у.) водорода. Определите массовую долю примесей в этом образце цинка.

17. При взаимодействии 30,93 г руды, содержащей карбонат железа (II), с избытком соляной кислоты выделилось 4,48 л углекислого газа. Определите массовую долю карбоната железа в руде.

18. При растворении 180 г известняка в избытке азотной кислоты выделилось 34,27 л (н. у.) углекислого газа. Определите массовую долю карбоната кальция в данном образце известняка.

1. К раствору силиката калия массой 20,53 г и массовой долей 15% прилили избыток раствора нитрата кальция. Вычислите массу образовавшегося осадка.

3. Вычислите объём газа (н. у.), который выделится при действии избытка сульфида железа (II) на 490 г 10%-ного раствора серной кислоты.

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата магния, и укажите признаки их протекания (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфата магния, и указаны признаки их протекания: 1) $MgSO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + MgCl_2$ 2) выпадение белого осадка; 3) $MgSO_4 + 2NaOH = Mg(OH)_2 + Na_2SO_4$ 4) выпадение белого осадка	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
	<i>Максимальный балл</i>
	4

- 4 Проведите химические реакции между сульфатом магния и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

Инструкция по выполнению задания 24

Внимание: в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

1. Вы приступаете к выполнению задания 24. Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
2. Прочтите ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданиям 23 и 24, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находится шесть указанных в перечне веществ (или их растворов). При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
3. Перед началом выполнения эксперимента осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.

- 3.1 В склянке находится пипетка. Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
- 3.2 Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует. В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).
- 3.3 Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество. Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
- 3.4 При отборе исходного реактива взят его излишек. Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
- 3.5 Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) обязательно закрывается крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.

- 3.6 При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов следует слегка ударять пальцем по дну пробирки.
 - 3.7 Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда направлять на себя пары этого вещества.
 - 3.8 Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду, необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
4. **Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
 5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих опытов записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами.
 6. **Вы завершили эксперимент.** Проверьте, соответствуют ли результаты опытов записям решения задания 23. При необходимости скорректируйте ответ на задание 23, используя записи в черновике, которые сделаны при выполнении задания 24.

Выполнение или невыполнение участником задания 23 не влияет на оценивание выполнения задания 24.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:</p> <ul style="list-style-type: none">• отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;• смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктами 3.6–3.8 инструкции	
Химический эксперимент выполнен в соответствии с правилами техники безопасности	2
Правила техники безопасности нарушены при отборе или смешивании веществ	1
Правила техники безопасности нарушены как при отборе, так и при смешивании веществ	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>
<i>При нарушении правил техники безопасности, которое может нанести ущерб здоровью самого экзаменуемого или других участников экзамена, эксперт обязан прекратить выполнение экзаменуемым эксперимента</i>	



Образовательный флешмоб "Химичим дома вместе"

Ещё ▾

<https://vk.com/club193731091>



ОГЭ. ХИМИЯ. 2023

ЗАДАНИЕ 17. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРА СРЕДЫ РАСТВОРА КИСЛОТ И ЩЕЛОЧЕЙ С ПОМОЩЬЮ ИНДИКАТОРОВ. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ИОНЫ В РАСТВОРЕ (ХЛОРИД-, СУЛЬФАТ-, КАРБОНАТ-, ФОСФАТ, ГИДРОКСИД - ИОНЫ, ИОНЫ АММОНИЯ, БАРИЯ, СЕРЕБРА, КАЛЬЦИЯ, МЕДИ И ЖЕЛЕЗА).

ПОЛУЧЕНИЕ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ГАЗООБРАЗНЫЕ ВЕЩЕСТВА (КИСЛОРОД, ВОДОРОД, УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ, АММИАК).

Задание 17. Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид- ионы, ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа).
Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак).

Примерное время выполнения задания – 7 минут

Уровень сложности задания – повышенный

Максимальный балл за выполнение задания – 2



Задание № 17 направлено на проверку умения обобщать и систематизировать информацию об ионных классах неорганических веществ, а также определять окислительные свойства веществ на неорганические вещества и ионы. Задание содержит в одном столбце формулы (названия) веществ, во втором – реагенты, с помощью которых можно различить указанные вещества. К каждой позиции, обозначенной буквой, необходимо подобрать соответствующую позицию, обозначенную цифрой. В ответе нужно записать получившуюся последовательность цифр. Цифры могут повторяться.

Качественные реакции для газов		
Описание	Формула	Реакции
Бурый газ	NO_2	1) $\text{N}_2 + 2\text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ 2) взаимодействие металлов с азотной кислотой (окислительно-восстановительная) 3) разложение нитратов
Запах тухлых яиц	H_2S	Взаимодействие активных металлов с концентрированной серной кислотой: $4\text{Mg} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$
Газ с резким запахом. Растворимый в воде	SO_2	1) взаимодействие серосодержащих веществ с оксидом азота 2) взаимодействие оксидов металлов с концентрированной серной кислотой
Газ с резким характерным запахом, растворимый в воде	NH_3	1) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ 2) обычные реакции солей аммония
Газ, не поддерживающий горения, мало растворимый в воде, не цветной	N_2	1) сероводородная окислительная среда 2) разложение нитрата аммония: $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Качественные реакции – ионы металлов

Ионы	Качественные реакции
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Ba^{2+}	$\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
Ca^{2+}	$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ $\text{Ca}^{2+} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \text{CaC}_2\text{O}_4 \downarrow$
Mg^{2+}	$\text{Mg}^{2+} + \text{OH}^- = \text{Mg(OH)}_2 \downarrow$ $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{MgCO}_3 \downarrow$ $\text{Mg}^{2+} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \text{MgC}_2\text{O}_4 \downarrow$
Fe^{2+}	$\text{Fe}^{2+} + \text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_2 \downarrow$ $\text{Fe}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{FeS}_2\text{O}_3 \downarrow$
Fe^{3+}	$\text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_3 \downarrow$ $\text{Fe}^{3+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{FeS}_2\text{O}_3 \downarrow$
Cu^{2+}	$\text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- = \text{Cu(OH)}_2 \downarrow$ $\text{Cu}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{CuS}_2\text{O}_3 \downarrow$
Zn^{2+}	$\text{Zn}^{2+} + \text{OH}^- = \text{Zn(OH)}_2 \downarrow$ $\text{Zn}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{ZnS}_2\text{O}_3 \downarrow$
Al^{3+}	$\text{Al}^{3+} + \text{OH}^- = \text{Al(OH)}_3 \downarrow$ $\text{Al}^{3+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{AlS}_2\text{O}_3 \downarrow$
Mn^{2+}	$\text{Mn}^{2+} + \text{OH}^- = \text{Mn(OH)}_2 \downarrow$ $\text{Mn}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{MnS}_2\text{O}_3 \downarrow$
Ni^{2+}	$\text{Ni}^{2+} + \text{OH}^- = \text{Ni(OH)}_2 \downarrow$ $\text{Ni}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{NiS}_2\text{O}_3 \downarrow$
Co^{2+}	$\text{Co}^{2+} + \text{OH}^- = \text{Co(OH)}_2 \downarrow$ $\text{Co}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{CoS}_2\text{O}_3 \downarrow$
Pb^{2+}	$\text{Pb}^{2+} + \text{OH}^- = \text{Pb(OH)}_2 \downarrow$ $\text{Pb}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{PbS}_2\text{O}_3 \downarrow$
Ag^+	$\text{Ag}^+ + \text{OH}^- = \text{AgOH} \downarrow$ $\text{Ag}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3 \downarrow$

Качественные реакции – ионы неметаллов

Ионы	Качественные реакции
CO_3^{2-}	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
SiO_3^{2-}	$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$
PO_4^{3-}	$\text{PO}_4^{3-} + 3\text{H}^+ = \text{H}_3\text{PO}_4$
F^-	$\text{F}^- + \text{H}^+ = \text{HF}$
Cl^-	$\text{Cl}^- + \text{H}^+ = \text{HCl}$
Br^-	$\text{Br}^- + \text{H}^+ = \text{HBr}$
I^-	$\text{I}^- + \text{H}^+ = \text{HI}$
NO_2^-	$\text{NO}_2^- + \text{H}^+ = \text{HNO}_2$
NO_3^-	$\text{NO}_3^- + \text{H}^+ = \text{HNO}_3$
SO_4^{2-}	$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ = \text{HSO}_4^-$
SO_3^{2-}	$\text{SO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HSO}_3^-$
S^{2-}	$\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow$
HS^-	$\text{HS}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow$
CN^-	$\text{CN}^- + \text{H}^+ = \text{HCN} \uparrow$
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

Качественные реакции – ионы аммония

Ионы	Качественные реакции
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{F}^- = \text{NH}_4\text{F}$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^- = \text{NH}_4\text{Cl}$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{Br}^- = \text{NH}_4\text{Br}$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{I}^- = \text{NH}_4\text{I}$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- = \text{NH}_4\text{NO}_2$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- = \text{NH}_4\text{NO}_3$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{NH}_4\text{SO}_4$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{SO}_3^{2-} = \text{NH}_4\text{SO}_3$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{S}^{2-} = \text{NH}_4\text{S}$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{HS}^- = \text{NH}_4\text{HS}$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{CN}^- = \text{NH}_4\text{CN}$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \text{NH}_4\text{C}_2\text{O}_4$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \text{NH}_4\text{C}_2\text{O}_4$
NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \text{NH}_4\text{C}_2\text{O}_4$

17.docx
371 КБ

87 201

5.2K

Комплект 1**Реактивы:** P-р NH₃, HCl, H₂SO₄, KOH/NaOH, AlCl₃, NH₄Cl, MgCl₂, Al₂(SO₄)₃, ZnSO₄, K₃PO₄/Na₃PO₄, AgNO₃, Fe, индикаторы**Возможные вещества для анализа:** AlCl₃, NH₄Cl, MgCl₂, Al₂(SO₄)₃, ZnSO₄, K₃PO₄/Na₃PO₄, AgNO₃

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
AlCl ₃	KOH	$\text{AlCl}_3 + 3\text{KOH} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{KCl}$	Al(OH) ₃ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$\text{AlCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 = 3\text{AgCl}\downarrow + \text{Al}(\text{NO}_3)_3$	AgCl – осадок белого цвета
	P-р NH ₃	$\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4\text{Cl}$	Al(OH) ₃ - осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$\text{AlCl}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4 = \text{AlPO}_4\downarrow + 3\text{KCl}$	AlPO ₄ – осадок белого цвета
NH ₄ Cl	KOH	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	NH ₃ – бесцветный газ с резким запахом
	AgNO ₃	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$	AgCl – осадок белого цвета
MgCl ₂	KOH	$\text{MgCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl}$	Mg(OH) ₂ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$\text{MgCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3\text{MgCl}_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$	Mg ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
Al ₂ (SO ₄) ₃	KOH	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{KOH} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$	Al(OH) ₃ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = 2\text{AlPO}_4\downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$	AlPO ₄ – осадок белого цвета
ZnSO ₄	KOH	$\text{ZnSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + \text{KCl}$	Al(OH) ₃ – осадок белого цвета
	P-р NH ₃	$\text{ZnSO}_4 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Zn(OH) ₂ - осадок белого цвета
K ₃ PO ₄	AgNO ₃	$\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{KNO}_3$	Ag ₃ PO ₄ – осадок желтого цвета
	AlCl ₃	$\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{AlCl}_3 = \text{AlPO}_4\downarrow + 3\text{KCl}$	AlPO ₄ – осадок белого цвета
	Al ₂ (SO ₄) ₃	$2\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{AlPO}_4\downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$	AlPO ₄ – осадок белого цвета
	MgCl ₂	$2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{MgCl}_2 = \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$	Mg ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
AgNO ₃	K ₃ PO ₄	$3\text{AgNO}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{KNO}_3$	Ag ₃ PO ₄ – осадок желтого цвета
	HCl	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$	AgCl – осадок белого цвета

Комплект 2

Реактивы: H₂O₂, HCl, H₂SO₄, KOH/NaOH, BaCl₂, AlCl₃, CaCl₂, FeSO₄, K₂CO₃/Na₂CO₃, AgNO₃, CuO, Al₂O₃, индикаторы

Возможные вещества для анализа: BaCl₂, AlCl₃, CaCl₂, FeSO₄, K₂CO₃, AgNO₃, HCl (?), H₂SO₄ (?)

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
BaCl ₂	H ₂ SO ₄	$BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2HCl$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$BaCl_2 + 2AgNO_3 = 2AgCl\downarrow + Ba(NO_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
	Na ₂ CO ₃	$BaCl_2 + Na_2CO_3 = BaCO_3\downarrow + 2NaCl$	BaCO ₃ – осадок белого цвета
AlCl ₃	KOH	$AlCl_3 + 3KOH = Al(OH)_3\downarrow + 3KCl$	Al(OH) ₃ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$AlCl_3 + 3AgNO_3 = 3AgCl\downarrow + Al(NO_3)_3$	AgCl – осадок белого цвета
CaCl ₂	K ₂ CO ₃	$CaCl_2 + K_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2KCl$	CaCO ₃ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$CaCl_2 + 2AgNO_3 = 2AgCl\downarrow + Ca(NO_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
FeSO ₄	KOH	$FeSO_4 + 2KOH = Fe(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$	Fe(OH) ₂ – осадок светло - зеленого цвета
	BaCl ₂	$FeSO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + FeCl_2$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	K ₂ CO ₃	$FeSO_4 + K_2CO_3 = FeCO_3\downarrow + K_2SO_4$	FeCO ₃ – осадок белого цвета
K ₂ CO ₃	HCl	$K_2CO_3 + 2HCl = 2KCl + H_2O + CO_2\uparrow$	CO ₂ – бесцветный газ без запаха
	H ₂ SO ₄	$K_2CO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$	CO ₂ – бесцветный газ без запаха
	FeSO ₄	$K_2CO_3 + FeSO_4 = FeCO_3\downarrow + K_2SO_4$	FeCO ₃ – осадок белого цвета
	BaCl ₂	$K_2CO_3 + BaCl_2 = BaCO_3\downarrow + 2KCl$	BaCO ₃ – осадок белого цвета

Лист 2

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
AgNO₃	HCl	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$	AgCl – осадок белого цвета
	H ₂ SO ₄	$2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + 2\text{HNO}_3$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	BaCl ₂	$2\text{AgNO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
	K ₂ CO ₃	$2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{Ag}_2\text{CO}_3\downarrow + 2\text{KNO}_3$	Ag ₂ CO ₃ – осадок бледно - желтого цвета
HCl	CuO	$\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	Образование голубовато - зеленого раствора
	Al ₂ O ₃	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	Растворение твердого вещества
H₂SO₄	CuO	$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	Образование раствора голубого цвета
	Al ₂ O ₃	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	Растворение твердого вещества

Комплект 3**Реактивы:** HCl, H₂SO₄, KOH/NaOH, Ca(NO₃)₂, BaCl₂, K₃PO₄/Na₃PO₄, Na₂CO₃/K₂CO₃, SiO₂, CuO, CuSO₄, Fe, Cu, индикаторы**Возможные вещества для анализа:** Ca(NO₃)₂, BaCl₂, K₃PO₄/Na₃PO₄, Na₂CO₃/K₂CO₃, CuSO₄, HCl, H₂SO₄

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
Ca(NO ₃) ₂	K ₂ CO ₃	$\text{Ca(NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{KNO}_3$	CaCO ₃ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3\text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KNO}_3$	Ca ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
BaCl ₂	H ₂ SO ₄	$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	CuSO ₄	$\text{BaCl}_2 + \text{CuSO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{CuCl}_2$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	Na ₂ CO ₃	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$	BaCO ₃ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3\text{BaCl}_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$	Ba ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
K ₃ PO ₄	Ca(NO ₃) ₂	$2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca(NO}_3)_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KNO}_3$	Ca ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
	BaCl ₂	$2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{BaCl}_2 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$	Ba ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
K ₂ CO ₃	HCl	$\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	CO ₂ – бесцветный газ без запаха
	H ₂ SO ₄	$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	CO ₂ – бесцветный газ без запаха
	Ca(NO ₃) ₂	$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Ca(NO}_3)_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{KNO}_3$	CaCO ₃ – осадок белого цвета
CuSO ₄	KOH	$\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Cu(OH)}_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$	Cu(OH) ₂ - осадок синего цвета
	BaCl ₂	$\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{CuCl}_2$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3\text{CuSO}_4 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$	Cu ₃ (PO ₄) ₂ – осадок голубого цвета
HCl	CuO	$2\text{HCl} + \text{CuO} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	Образование голубовато - зеленого раствора
	Fe	$2\text{HCl} + \text{Fe} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$	H ₂ – бесцветный газ без запаха
H ₂ SO ₄	CuO	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	Образование раствора голубого цвета
	Fe	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$	H ₂ – бесцветный газ без запаха

Комплект 4

Реактивы: HCl, H₂SO₄, KOH/NaOH, Na₂CO₃/K₂CO₃, AgNO₃, KNO₃/NaNO₃, CaCl₂, BaCl₂, FeSO₄, K₃PO₄/Na₃PO₄, FeCl₃, H₂O₂, индикаторы

Возможные вещества для анализа: Na₂CO₃/K₂CO₃, AgNO₃, CaCl₂, BaCl₂, FeSO₄, K₃PO₄/Na₃PO₄, FeCl₃

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
K ₂ CO ₃	HCl	$K_2CO_3 + 2HCl = 2KCl + H_2O + CO_2 \uparrow$	CO ₂ – бесцветный газ без запаха
	H ₂ SO ₄	$K_2CO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$	CO ₂ – бесцветный газ без запаха
	CaCl ₂	$K_2CO_3 + CaCl_2 = CaCO_3 \downarrow + 2KCl$	CaCO ₃ – осадок белого цвета
	BaCl ₂	$K_2CO_3 + BaCl_2 = BaCO_3 \downarrow + 2KCl$	BaCO ₃ – осадок белого цвета
AgNO ₃	HCl	$AgNO_3 + HCl = AgCl \downarrow + HNO_3$	AgCl – осадок белого цвета
	H ₂ SO ₄	$2AgNO_3 + H_2SO_4 = Ag_2SO_4 \downarrow + 2HNO_3$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	CaCl ₂	$2AgNO_3 + CaCl_2 = 2AgCl \downarrow + Ca(NO_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
	BaCl ₂	$2AgNO_3 + BaCl_2 = 2AgCl \downarrow + Ba(NO_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
	FeSO ₄	$2AgNO_3 + FeSO_4 = Ag_2SO_4 \downarrow + Fe(NO_3)_2$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3AgNO_3 + K_3PO_4 = Ag_3PO_4 \downarrow + 3KNO_3$	Ag ₃ PO ₄ – осадок желтого цвета
	FeCl ₃	$6AgNO_3 + 2FeCl_3 = 6AgCl \downarrow + 2Fe(NO_3)_3$	AgCl – осадок белого цвета
CaCl ₂	AgNO ₃	$CaCl_2 + 2AgNO_3 = 2AgCl \downarrow + Ca(NO_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
	K ₂ CO ₃	$CaCl_2 + K_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2KCl$	CaCO ₃ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3CaCl_2 + 2K_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 \downarrow + 6KCl$	Ca ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
	FeSO ₄	$CaCl_2 + FeSO_4 = CaSO_4 \downarrow + FeCl_2$	CaSO ₄ – осадок белого цвета
BaCl ₂	H ₂ SO ₄	$BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2HCl$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	Na ₂ CO ₃	$BaCl_2 + Na_2CO_3 = BaCO_3 \downarrow + 2NaCl$	BaCO ₃ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3BaCl_2 + 2K_3PO_4 = Ba_3(PO_4)_2 \downarrow + 6KCl$	Ba ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
FeSO ₄	KOH	$\text{FeSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$	Fe(OH) ₂ – осадок светло - зеленого цвета
	CaCl ₂	$\text{FeSO}_4 + \text{CaCl}_2 = \text{CaSO}_4\downarrow + \text{FeCl}_2$	CaSO ₄ – осадок белого цвета
	BaCl ₂	$\text{FeSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{FeCl}_2$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	K ₂ CO ₃	$\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{FeCO}_3\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$	FeCO ₃ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3\text{FeSO}_4 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$	Fe ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
K ₃ PO ₄	AgNO ₃	$\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{KNO}_3$	Ag ₃ PO ₄ – осадок желтого цвета
	CaCl ₂	$2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaCl}_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$	Ca ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
	Al ₂ (SO ₄) ₃	$2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{FeSO}_4 = \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$	Fe ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
	BaCl ₂	$2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{BaCl}_2 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$	Ba ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
FeCl ₃	KOH	$\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} = 3\text{KCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$	Fe(OH) ₃ – осадок темно – бурого цвета
	AgNO ₃	$\text{FeCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 = 3\text{AgCl}\downarrow + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	AgCl – осадок белого цвета

Комплект 5

Реактивы: HCl, H₂SO₄, KOH/NaOH, CuSO₄, MgSO₄, CuCl₂, MgCl₂, AgNO₃, BaCl₂, K₂CO₃/Na₂CO₃, Zn, Al₂O₃, индикаторы

Возможные вещества для анализа: CuSO₄, MgSO₄, CuCl₂, MgCl₂, AgNO₃, BaCl₂, K₂CO₃/Na₂CO₃, HCl, H₂SO₄

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
CuSO ₄	KOH	$\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$	Cu(OH) ₂ – осадок синего цвета
	BaCl ₂	$\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{CuCl}_2$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$\text{CuSO}_4 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
MgSO ₄	KOH	$\text{MgSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$	Mg(OH) ₂ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$\text{MgSO}_4 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	BaCl ₂	$\text{MgSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{MgCl}_2$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
CuCl ₂	KOH	$\text{CuCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl}$	Cu(OH) ₂ – осадок синего цвета
	AgNO ₃	$\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
MgCl ₂	KOH	$\text{MgCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl}$	Mg(OH) ₂ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$\text{MgCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
AgNO ₃	HCl	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$	AgCl – осадок белого цвета
	H ₂ SO ₄	$2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + 2\text{HNO}_3$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	CuSO ₄	$2\text{AgNO}_3 + \text{CuSO}_4 = \text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	MgSO ₄	$2\text{AgNO}_3 + \text{MgSO}_4 = \text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	CuCl ₂	$2\text{AgNO}_3 + \text{CuCl}_2 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
	MgCl ₂	$2\text{AgNO}_3 + \text{MgCl}_2 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
	BaCl ₂	$2\text{AgNO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
BaCl ₂	H ₂ SO ₄	BaCl ₂ + H ₂ SO ₄ = BaSO ₄ ↓ + 2HCl	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	CuSO ₄	BaCl ₂ + CuSO ₄ = BaSO ₄ ↓ + CuCl ₂	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	MgSO ₄	BaCl ₂ + MgSO ₄ = BaSO ₄ ↓ + MgCl ₂	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	BaCl ₂ + 2AgNO ₃ = 2AgCl↓ + Ba(NO ₃) ₂	AgCl – осадок белого цвета
	Na ₂ CO ₃	BaCl ₂ + Na ₂ CO ₃ = BaCO ₃ ↓ + 2NaCl	BaCO ₃ – осадок белого цвета
K ₂ CO ₃	HCl	K ₂ CO ₃ + 2HCl = 2KCl + H ₂ O + CO ₂ ↑	CO ₂ – бесцветный газ без запаха
	H ₂ SO ₄	K ₂ CO ₃ + H ₂ SO ₄ = K ₂ SO ₄ + H ₂ O + CO ₂ ↑	CO ₂ – бесцветный газ без запаха
	BaCl ₂	K ₂ CO ₃ + BaCl ₂ = BaCO ₃ ↓ + 2KCl	BaCO ₃ – осадок белого цвета
HCl	Zn	Zn + 2 HCl = ZnCl ₂ + H ₂ ↑	H ₂ – бесцветный газ без запаха
	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ + 6HCl = 2AlCl ₃ + 3H ₂ O	Растворение твердого вещества
H ₂ SO ₄	Zn	Zn + H ₂ SO ₄ = ZnSO ₄ + 3H ₂ ↑	H ₂ – бесцветный газ без запаха
	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ + H ₂ SO ₄ = Al ₂ (SO ₄) ₃ + 3H ₂ O	Растворение твердого вещества

Комплект 6*Реактивы:* HCl, H₂SO₄, KOH/NaOH, FeCl₃, Al₂(SO₄)₃, ZnSO₄, LiCl, K₃PO₄/Na₃PO₄, AgNO₃, Ba(NO₃)₂, Al, Cu, индикаторы*Возможные вещества для анализа:* FeCl₃, Al₂(SO₄)₃, ZnSO₄, LiCl, K₃PO₄/Na₃PO₄, AgNO₃, Ba(NO₃)₂

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
FeCl ₃	KOH	$FeCl_3 + 3KOH = 3KCl + Fe(OH)_3\downarrow$	Fe(OH) ₃ – осадок темно – бурого цвета
	AgNO ₃	$FeCl_3 + 3AgNO_3 = 3AgCl\downarrow + Fe(NO_3)_3$	AgCl – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$FeCl_3 + K_3PO_4 = FePO_4\downarrow + 3KCl$	FePO ₄ – осадок бледно – желтого цвета
Al ₂ (SO ₄) ₃	KOH	$Al_2(SO_4)_3 + 6KOH = 2Al(OH)_3\downarrow + 3K_2SO_4$	Al(OH) ₃ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$Al_2(SO_4)_3 + 2K_3PO_4 = 2AlPO_4\downarrow + 3K_2SO_4$	AlPO ₄ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$Al_2(SO_4)_3 + 6AgNO_3 = 3Ag_2SO_4\downarrow + 2Al(NO_3)_3$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	Ba(NO ₃) ₂	$Al_2(SO_4)_3 + 3Ba(NO_3)_2 = 3BaSO_4\downarrow + 2Al(NO_3)_3$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
ZnSO ₄	KOH	$ZnSO_4 + 2KOH = Zn(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$	Zn(OH) ₂ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3ZnSO_4 + 2K_3PO_4 = Zn_3(PO_4)_2\downarrow + 3K_2SO_4$	Zn ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$ZnSO_4 + 2AgNO_3 = Ag_2SO_4\downarrow + Zn(NO_3)_2$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	Ba(NO ₃) ₂	$ZnSO_4 + Ba(NO_3)_2 = BaSO_4\downarrow + Zn(NO_3)_2$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
LiCl	AgNO ₃	$LiCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + LiNO_3$	AgCl – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3LiCl + K_3PO_4 = Li_3PO_4\downarrow + 3KCl$	Li ₃ PO ₄ – осадок белого цвета
K ₃ PO ₄	FeCl ₃	$K_3PO_4 + FeCl_3 = FePO_4\downarrow + 3KCl$	FePO ₄ – осадок бледно – желтого цвета
	Al ₂ (SO ₄) ₃	$2K_3PO_4 + Al_2(SO_4)_3 = 2AlPO_4\downarrow + 3K_2SO_4$	AlPO ₄ – осадок белого цвета
	ZnSO ₄	$2K_3PO_4 + 3ZnSO_4 = Zn_3(PO_4)_2\downarrow + 3K_2SO_4$	Zn ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
	LiCl	$K_3PO_4 + 3LiCl = Li_3PO_4\downarrow + 3KCl$	Li ₃ PO ₄ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$K_3PO_4 + 3AgNO_3 = Ag_3PO_4\downarrow + 3KNO_3$	Ag ₃ PO ₄ – осадок желтого цвета
	Ba(NO ₃) ₂	$2K_3PO_4 + 3Ba(NO_3)_2 = Ba_3(PO_4)_2\downarrow + 6KNO_3$	Ba ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
AgNO₃	FeCl ₃	$3\text{AgNO}_3 + \text{FeCl}_3 = 3\text{AgCl}\downarrow + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	AgCl – осадок белого цвета
	Al ₂ (SO ₄) ₃	$6\text{AgNO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 3\text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	ZnSO ₄	$2\text{AgNO}_3 + \text{ZnSO}_4 = \text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	LiCl	$\text{AgNO}_3 + \text{LiCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{LiNO}_3$	AgCl – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3\text{AgNO}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{KNO}_3$	Ag ₃ PO ₄ – осадок желтого цвета
Ba(NO₃)₂	Al ₂ (SO ₄) ₃	$3\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 3\text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	ZnSO ₄	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{ZnSO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KNO}_3$	Ba ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета

Комплект 7

Реактивы: HCl, H₂SO₄, KOH/NaOH, (NH₄)₂SO₄, KBr/NaBr, KI/NaI, K₃PO₄/Na₃PO₄, LiCl, AgNO₃, NaNO₃/KNO₃, BaCl₂, MgO, индикаторы

Возможные вещества для анализа: (NH₄)₂SO₄, K₃PO₄/Na₃PO₄, AgNO₃, BaCl₂

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
(NH₄)₂SO₄	KOH	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	NH ₃ – бесцветный газ с резким запахом
	BaCl ₂	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
BaCl₂	K ₃ PO ₄	$3\text{BaCl}_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$	Ba ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
	(NH ₄) ₂ SO ₄	$\text{BaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$	BaSO ₄ – осадок белого цвета
	AgNO ₃	$\text{BaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
K₃PO₄	AgNO ₃	$\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{KNO}_3$	Ag ₃ PO ₄ – осадок желтого цвета
	BaCl ₂	$2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{BaCl}_2 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$	Ba ₃ (PO ₄) ₂ – осадок белого цвета
	LiCl	$\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{LiCl} = \text{Li}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{KCl}$	Li ₃ PO ₄ – осадок белого цвета
AgNO₃	(NH ₄) ₂ SO ₄	$2\text{AgNO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	K ₃ PO ₄	$3\text{AgNO}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{KNO}_3$	Ag ₃ PO ₄ – осадок желтого цвета
	KBr	$\text{AgNO}_3 + \text{KBr} = \text{AgBr}\downarrow + \text{KNO}_3$	AgBr – осадок бледно - желтого цвета
	KI	$\text{AgNO}_3 + \text{KI} = \text{AgI}\downarrow + \text{KNO}_3$	AgI – осадок желтого цвета
	LiCl	$\text{AgNO}_3 + \text{LiCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{LiNO}_3$	AgCl – осадок белого цвета
	BaCl ₂	$2\text{AgNO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета

Комплект 8

Реактивы: HCl, H₂SO₄, KOH/NaOH, Ca(OH)₂, NaHCO₃, CaCl₂, AgNO₃, Ba(NO₃)₂, NH₄Cl, NaCl/KCl, MgO, CuCl₂, индикаторы

Возможные вещества для анализа: Ca(OH)₂, AgNO₃, NH₄Cl, CuCl₂

1 вещество	2 вещество	Химическая реакция	Признак
Ca(OH) ₂	NH ₄ Cl	$\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	NH ₃ – бесцветный газ с резким запахом
	CuCl ₂	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CuCl}_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Cu(OH)}_2\downarrow$	Cu(OH) ₂ - осадок синего цвета
AgNO ₃	H ₂ SO ₄	$2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow + 2\text{HNO}_3$	Ag ₂ SO ₄ – осадок белого цвета
	HCl	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$	AgCl – осадок белого цвета
	CaCl ₂	$2\text{AgNO}_3 + \text{CaCl}_2 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Ca(NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
	NH ₄ Cl	$\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$	AgCl – осадок белого цвета
	NaCl	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$	AgCl – осадок белого цвета
	CuCl ₂	$2\text{AgNO}_3 + \text{CuCl}_2 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Cu(NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета
NH ₄ Cl	AgNO ₃	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$	AgCl – осадок белого цвета
	KOH	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	NH ₃ – бесцветный газ с резким запахом
	Ca(OH) ₂	$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	NH ₃ – бесцветный газ с резким запахом
CuCl ₂	KOH	$\text{CuCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Cu(OH)}_2\downarrow + 2\text{KCl}$	Cu(OH) ₂ – осадок синего цвета
	Ca(OH) ₂	$\text{CuCl}_2 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Cu(OH)}_2\downarrow$	Cu(OH) ₂ – осадок синего цвета
	AgNO ₃	$\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Cu(NO}_3)_2$	AgCl – осадок белого цвета



Контакты



Социальные сети

<https://vk.com/club193731091>

Электронная почта

afanasieva53@yandex.ru

Телефон 8-999 – 605-93-68

Контактное лицо Афанасьева Маргарита

Николаевна

