

1

Из курса химии Вам известны следующие методы познания веществ и явлений: *наблюдение, эксперимент, измерение, моделирование* и др.

На рис. 1–3 изображены примеры применения некоторых из этих методов.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

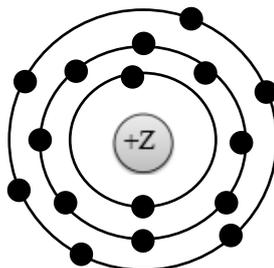
Определите, какие из изображённых на рисунках методов можно применить для:

- 1) определения температуры раствора в процессе нейтрализации кислоты щелочью;
- 2) анализа качественного состава раствора удобрений.

Запишите в таблицу название метода познания и соответствующий этому методу номер рисунка.

Химическое исследование	Метод познания	Номер рисунка
определения температуры раствора в процессе нейтрализации кислоты щелочью		
анализа качественного состава раствора удобрений		

2 На рисунке изображена модель атома некоторого химического элемента.



Рассмотрите предложенную модель и выполните следующие задания:

- 1) запишите в таблицу символ химического элемента, которому соответствует данная модель атома;
- 2) запишите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- 3) определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот элемент.

Ответ запишите в таблицу.

Ответ:

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/ неметалл

3 2019 год объявлен Международным годом Периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева. Мировое научное сообщество отметит 150-летие открытия Периодического закона химических элементов Д.И. Менделеевым в 1869 году.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева – богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента способность отдавать электроны – восстановительная способность – в периодах ослабевает, а в группах усиливается.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления восстановительной способности следующие элементы: рубидий, натрий, калий. В ответе запишите символы элементов в нужной последовательности.

Ответ: _____

4

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и ионное строение.

Характерные свойства веществ	
Молекулярного строения	Ионного строения
<ul style="list-style-type: none">• При обычных условиях могут находиться в одном из трёх агрегатных состояний;• имеют низкие значения температур кипения и плавления;• неэлектропроводные;• имеют низкую теплопроводность	<ul style="list-style-type: none">• Твёрдые при обычных условиях;• хрупкие;• тугоплавкие;• нелетучие;• в расплавах и растворах проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества: 1) питьевая сода (NaHCO_3); 2) ацетилен (C_2H_2).

1) Питьевая сода имеет _____

2) Ацетилен имеет _____

Прочитайте следующий текст и выполните задания 5–7.

Содержание химического элемента кремния в земной коре составляет по разным данным от 27,6 до 29,5 % по массе. Таким образом, по распространённости в земной коре он занимает второе место после кислорода. Чаще всего в природе кремний встречается в виде кремнезёма — соединений на основе диоксида кремния (SiO_2). Основные минералы и горные породы, образуемые оксидом кремния, — это речной и кварцевый песок, кварц и кварциты, кремень, полевые шпаты. Вторую по распространённости в природе группу соединений кремния составляют силикаты и алюмосиликаты.

Простое вещество кремний получают взаимодействием раскаленного оксида кремния с углём. Другим продуктом этой реакции является угарный газ (CO). При комнатной температуре кремний малоактивен и реагирует только со фтором с образованием фторида кремния(IV). При нагревании он реагирует с хлором, бромом, кислородом, различными металлами. При растворении кремния в концентрированных растворах щелочей (NaOH , KOH) образуются силикаты (Na_2SiO_3 , K_2SiO_3). Силикаты также можно получить при взаимодействии оксида кремния (SiO_2) со щелочами. При взаимодействии растворов силикатов с кислотами (HCl , H_2SO_4) в осадок выделяется кремниевая кислота, состав которой условно выражают формулой H_2SiO_3 .

5

Сложные неорганические вещества условно можно распределить, то есть классифицировать, по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



6

1. Составьте уравнение упомянутой в тексте реакции оксида кремния с углеродом.

Ответ: _____

2. Укажите, к какому типу (соединения, разложения, замещения, обмена) относится эта реакция.

Ответ: _____

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции между оксидом кремния и гидроксидом калия.

Ответ: _____

2. Укажите, является ли эта реакция окислительно-восстановительной или протекает без изменения степеней окисления.

Ответ: _____

8

При исследовании химического состава воды, взятой из заболоченной местности, в ней были обнаружены следующие катионы: Ca^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} . Наличие одного из перечисленных ионов было доказано в результате добавления к воде раствора K_2SO_4 .

1. Какое изменение наблюдается при проведении описанного опыта? (Концентрация веществ достаточна для проведения анализа.)

Ответ: _____

2. Запишите сокращённое ионное уравнение протекающей химической реакции.

Ответ: _____

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: _____

2. Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: _____

3. Расставьте коэффициенты и запишите получившееся уравнение реакции.

Ответ: _____

10

Дана схема превращений:



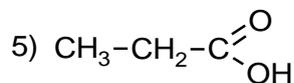
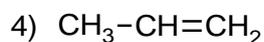
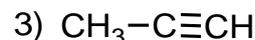
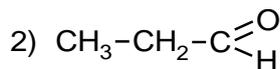
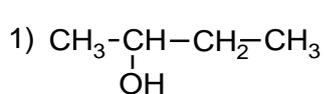
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

1) _____

2) _____

3) _____

Для выполнения заданий 11–13 используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



11

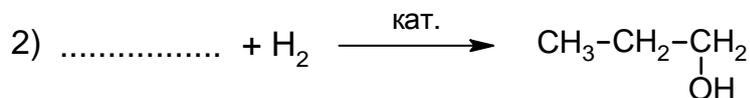
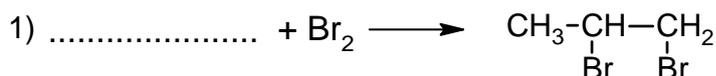
Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера, под которыми указаны эти соединения.



Алкин	Карбоновая кислота

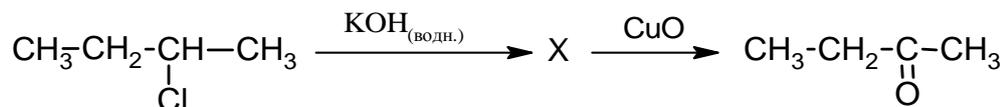
12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученных схемах, чтобы получились уравнения химических реакций.



13

Бутанон – бесцветная жидкость с характерным запахом, широко применяется в качестве растворителя лаков, красок, клеев, некоторых полимеров и т.п. Бутанон можно получить в соответствии с приведённой схемой превращений:



Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня. Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.



Ответ:

1)

2)

Запишите название вещества X.

Ответ: _____

14

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такая концентрация вещества в окружающей среде, которая при повседневном воздействии в течение длительного времени не оказывает прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК ртути в воздухе составляет $0,0003 \text{ мкг/дм}^3$.

В цехе по производству ртутных термометров в цилиндрический сосуд с площадью дна $0,04 \text{ дм}^2$ и высотой $2,5 \text{ дм}$ была отобрана проба воздуха. Химический анализ показал, что в данном объёме воздуха содержится $0,000035 \text{ мкг}$ ртути. Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация ртути в воздухе данного помещения значение ПДК ртути в воздухе. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию ртути в помещении.

Ответ: _____

15

В качестве противогололёдного реагента используют раствор хлорида кальция с массовой долей соли 28% . Рассчитайте массу хлорида кальция и массу воды, необходимых для приготовления для приготовления 50 кг такого реагента. Запишите подробное решение задачи.

Ответ: _____
