



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

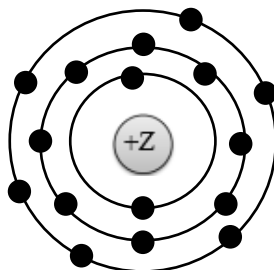
Определите, какие из изображённых на рисунках методов можно применить для:

- 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.

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

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества: 1) питьевая сода ( $\text{NaHCO}_3$ ); 2) ацетилен ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ).

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 ( $\text{SiO}_2$ ). 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 ( $\text{CO}$ ). 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 ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ) образуются силикаты ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ). Силикаты также можно получить при взаимодействии оксида кремния ( $\text{SiO}_2$ ) со щелочами. При взаимодействии растворов силикатов с кислотами ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) в осадок выделяется кремниевая кислота, состав которой условно выражают формулой  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .

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:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ . Наличие одного из перечисленных ионов было доказано в результате добавления к воде раствора  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

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

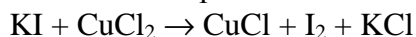
Ответ: \_\_\_\_\_

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.

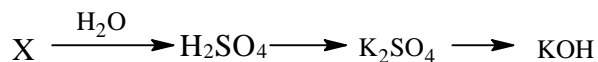
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Расставьте коэффициенты и запишите получившееся уравнение реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



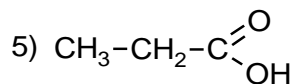
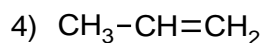
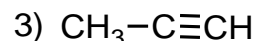
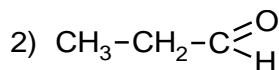
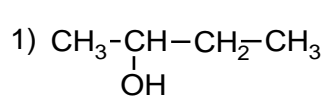
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

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



11

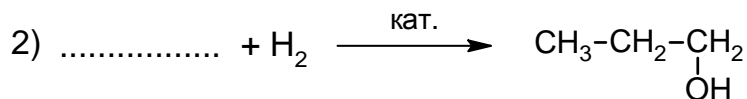
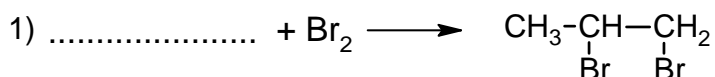
Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера, под которыми указаны эти соединения.



Алкин	Карбоновая кислота

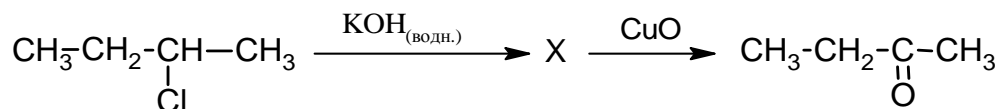
12

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  $50 \text{ кг}$  такого реагента. Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_