

# ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ



А.С. Корощенко, А.В. Купцова

# ХИМИЯ

БОЛЬШОЙ СБОРНИК  
ТРЕНИРОВОЧНЫХ  
ВАРИАНТОВ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ  
для подготовки

к **ВПР**  
**11 класс**



ВПР – ШКОЛЬНИКАМ,  
УЧИТЕЛЯМ И РОДИТЕЛЯМ

**НОВЫЕ!  
ИЗДАНИЕ!**

А.С. Корощенко, Ф.В. Купцова

# **ХИМИЯ**

**БОЛЬШОЙ СБОРНИК  
ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ  
ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВПР**

**11  
КЛАСС**

Москва  
Издательство АСТ  
2019

УДК 373:54  
ББК 24я721  
К68

**Корощенко, Антонина Степановна.**  
К68 Химия. Большой сборник тренировочных вариантов проверочных работ для подготовки к ВПР. 11 класс / А.С. Корощенко, А.В. Купцова. — Москва : Издательство АСТ, 2019. — 136 с. — (Всероссийские проверочные работы).

ISBN 978-5-17-108624-4

Вниманию школьников предлагается пособие для подготовки к ВПР, которое содержит 15 тренировочных вариантов проверочных работ по химии.

Каждый вариант составлен в соответствии с требованиями ВПР, включает задания разных типов и уровня сложности. В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

Выполнение предлагаемых тренировочных заданий позволит качественно подготовиться к написанию Всероссийской проверочной работы.

УДК 373:54  
ББК 24я721

ISBN 978-5-17-108624-4

© Корощенко А.С., Купцова А.В., 2018  
© ООО «Издательство АСТ», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Предисловие .....                    | 4  |
| Инструкция по выполнению работы..... | 5  |
| Вариант 1 .....                      | 6  |
| Вариант 2 .....                      | 11 |
| Вариант 3 .....                      | 16 |
| Вариант 4 .....                      | 21 |
| Вариант 5 .....                      | 26 |
| Вариант 6 .....                      | 31 |
| Вариант 7 .....                      | 36 |
| Вариант 8 .....                      | 41 |
| Вариант 9 .....                      | 46 |
| Вариант 10 .....                     | 51 |
| Вариант 11 .....                     | 56 |
| Вариант 12 .....                     | 61 |
| Вариант 13 .....                     | 66 |
| Вариант 14 .....                     | 71 |
| Вариант 15 .....                     | 76 |
| Ответы и критерии оценивания .....   | 80 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В пособии приведены 15 вариантов Всероссийской проверочной работы по химии для 11 класса.

Всероссийская проверочная работа (ВПР) — это итоговая проверочная работа, проводимая по отдельным школьным предметам для оценки уровня подготовки учащихся. Цель ВПР заключается в том, чтобы определить проблемные зоны в подготовке учащихся и своевременно организовать работу по её корректировке, не допустить накопления пробелов в знаниях школьников к моменту итоговой государственной аттестации.

Структура и содержание ВПР по химии включают:

- **описание ВПР** по этому предмету, **кодификатор элементов содержания и требований** к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ВПР, составленный на основе Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования для изучения предмета на базовом уровне, а также сведения о распределении заданий в работе по блокам содержания и проверяемым способам действий, о системе оценивания отдельных заданий и работы в целом;

- **образец ВПР**, который даёт представление о структуре работы, количестве и форме заданий, уровне их сложности;
- **ответы и критерии** оценивания к образцу проверочной работы.

Каждый вариант ВПР содержит 15 заданий различных типов, направленных на проверку:

- знания и понимания смысла химических понятий, величин, законов, описания и объяснения свойства веществ и химических явлений;
- практического использования химических знаний;
- восприятия и использования различных видов информации (текстов, схем, таблиц, рисунков, диаграмм и др.).

Задания проверочных работ различаются по форме записи ответа. Ответом могут быть: последовательность цифр, символов; слова; формулы веществ; уравнения реакций; решение задач. В каждом задании указано место для записи правильного ответа.

Задания, предложенные в данном сборнике, по форме могут как соответствовать образцу ВПР, приведённому на сайте ФИПИ, так и отличаться от него. Это обусловлено тем, что учащимся необходимо уметь применять знания в различных учебных ситуациях, а задания, включённые в образец, не отражают всех умений и вопросов содержания, которые проверяются в рамках ВПР.

В связи с возможными изменениями в структуре заданий рекомендуем в процессе подготовки к выполнению Всероссийской проверочной работы обращаться к материалам сайта официального разработчика ВПР — Федерального института педагогических измерений: <http://www.fipi.ru/vpr>.

## **ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ**

Проверочная работа включает в себя 15 заданий. На выполнение работы по химии отводится 1 час 30 минут (90 минут).

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать следующие дополнительные материалы:

- Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов;
- непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

## ВАРИАНТ 1

1

Для изучения окружающего мира используются различные **методы познания**, например *моделирование, наблюдение, измерение, описание, эксперимент*.

Рисунки 1–3 иллюстрируют использование некоторых из перечисленных методов познания.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Какой из методов, показанных на рисунках, можно использовать, чтобы:

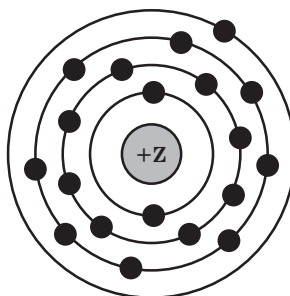
- 1) приготовить раствор, массовая доля хлорида натрия в котором равна 10%;
- 2) определить растворимость сильвина в воде.

Запишите в таблицу название метода познания, который необходимо применить в каждом из приведённых выше примеров, и номер рисунка.

| Ответ: | Действие, которое необходимо выполнить                                | Метод познания | Номер рисунка |
|--------|---|----------------|---------------|
|        | Приготовить раствор, массовая доля хлорида натрия в котором равна 10% |                |               |
|        | Определить растворимость сильвина в воде                              |                |               |

2

На рисунке изображена модель строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое строение;
- 2) укажите 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 химический элемент.

Ответы запишите в таблицу:

| Ответ: | Символ химического элемента | Номер   |        | Тип простого вещества, образуемого элементом (металл или неметалл) |
|--------|-----------------------------|---------|--------|--|
|        |                             | периода | группы |  |
|        |                             |         |        |  |

3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах металлические свойства атомов ослабевают, а в группах усиливаются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления металлических свойств атомов следующие элементы: Sr, Mg, Ca, Ba. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Разделите перечисленные вещества:

сульфат магния, азот, сероводород, хлорид аммония, глюкоза, алмаз, — по строению на две равные группы, каждую из которых назовите.

Ответы *впишите* в таблицу:

| Ответ: | Название группы | Названия веществ, относящихся к группе |
|--------|-----------------|--|
|        |                 |  |
|        |                 |  |

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

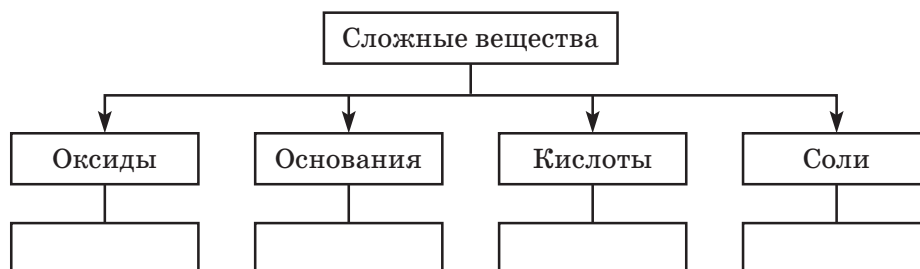
Карбонат кальция является главной составной частью известняка, мрамора, мела, входит в состав скорлупы яиц, раковины моллюсков, а также в жемчуг, который кроме данной соли содержит 10—14% органических веществ и 2—4% воды.

Мрамор, мел, известняк, раковины моллюсков, жемчуг не растворяются в воде, щелочах (например, в гидроксиде натрия), но растворяются в кислотах (например, в соляной кислоте). Эту реакцию используют как качественную реакцию на карбонаты.

Карбонат кальция растворяется в воде при избытке углекислого газа, превращаясь в гидрокарбонат кальция. В результате этой реакции в природе образуются не только красивые сталактиты, сталагмиты, но и приобретает временную жёсткость природная вода, которая доставляет людям много неприятностей как в быту, так и в промышленности.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например, как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.



6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции образования гидрокарбоната кальция, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, какой вред наносит жёсткая вода в быту (приведите не менее двух примеров).

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции между карбонатом кальция и соляной кислотой, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, какие особенности этой реакции позволяют использовать её как качественную реакцию на карбонаты.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

При гидропонном методе выращивания растений питательные вещества «доставляются» им через специально подготовленный раствор. Один из таких растворов содержит ионы  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Для качественного анализа к этому раствору добавили раствор хлорида бария.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

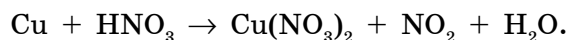
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение произошедшей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: \_\_\_\_\_

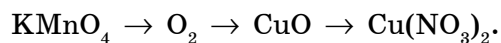
3

Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

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:



11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

| Ответ: | Одноатомный спирт | Простой эфир |
|--------|-------------------|--------------|
|        |                   |              |

12

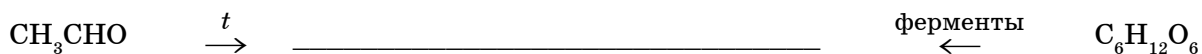
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.

- 1) \_\_\_\_\_ + Na → C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>—ONa + H<sub>2</sub>
- 2) \_\_\_\_\_ + Cu(OH)<sub>2</sub> → HCOOH + Cu<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>O

13

Уксусная кислота широко применяется в различных сферах жизни человека. Например, в пищевой промышленности для приготовления солений, маринадов, как приправа к блюдам. Получить уксусную кислоту можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества. Выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.

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

14

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такое содержание в окружающей среде токсичного вещества, которое не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК оксида серы (IV) в воздухе составляет  $10 \text{ мг/м}^3$ . В овощехранилище площадью  $100 \text{ м}^2$  с высотой потолка 5 м после сжигания серных шашек в воздухе содержится 250 мг оксида серы (IV).

Вычислите, превышена ли ПДК оксида серы (IV) в воздухе овощехранилища.

Предложите способ, позволяющий понижать концентрацию оксида серы (IV) в помещении. Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Формалин — это водный раствор формальдегида, содержащий 40% формальдегида, 8% этилового спирта и 52% воды. Он свёртывает белки и предотвращает их разложение. Поэтому формалин применяется для сохранения анатомических и зоологических влажных препаратов. Рассчитайте массу формальдегида и массу воды, которые необходимы для приготовления 1000 г формалина.

Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ВАРИАНТ 2

1

Из курса химии вам известны различные способы разделения смесей, например *действие магнитом, отстаивание, дистилляция (перегонка), выпаривание, фильтрование, кристаллизация*. На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.

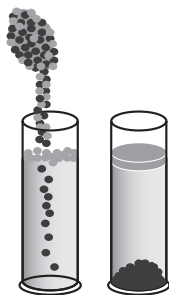


Рис. 1

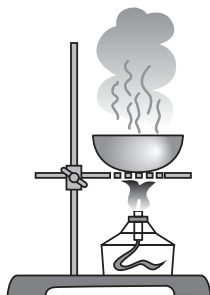


Рис. 2

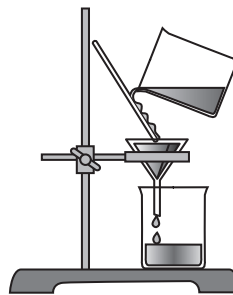


Рис. 3

Каким из способов, представленных на рисунках, можно воспользоваться, чтобы разделить:

- 1) раствор медного купороса;
- 2) смесь, состоящую из медных стружек и древесного угля.

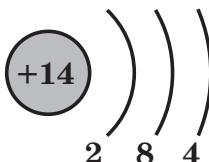
Запишите в таблицу название способа разделения смесей, которым необходимо воспользоваться в каждом из приведённых выше примеров, и номер рисунка.



| Пример смеси   | Способ разделения смеси | Номер рисунка |
|--|-------------------------|---------------|
| Раствор хлорида калия                                |                         |               |
| Смесь, состоящая из медных стружек и древесного угля |                         |               |

2

На рисунке изображена модель строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое строение;
- 2) укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- 3) составьте формулу высшего оксида, который образует этот элемент.

Ответы запишите в таблицу:



| Символ химического элемента | Номер   |        | Формула высшего оксида, образуемого элементом |
|-----------------------------|---------|--------|---|
|                             | периода | группы |   |
|                             |         |        |   |

3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о

нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке увеличения радиусов атомов следующие элементы: В, N, С, Ве. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Используя информацию о веществах, определите, какой тип кристаллической решётки они имеют.

1. *Карборунд* — не имеет цвета, твёрдое, тугоплавкое вещество (температура плавления — 2730 °С), является полупроводником. В обрабатывающей промышленности используется для шлифования и создания шлифовальной шкурки.

2. *Галит* — бесцветные кристаллы, имеющие стеклянный блеск (температура плавления 800 °С). Растворим в воде, раствор проводит электрический ток. Прозрачные кристаллы используются для изготовления призм спектрометров.

Запишите ответ в отведённом месте:

1) карборунд — \_\_\_\_\_

2) галит — \_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

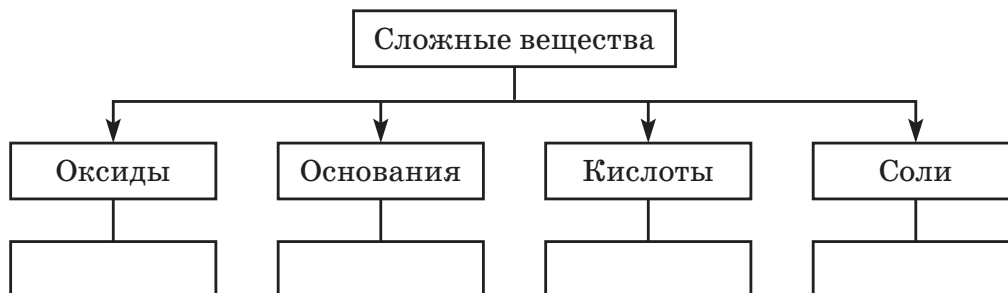
В пищевой промышленности используется консервант Е220, который тормозит потемнение свежих овощей, картофеля, фруктов. Это оксид серы (IV), или *сернистый газ*, который представляет собой при комнатной температуре бесцветное газообразное вещество с характерным резким запахом (запах загорающейся спички). Это очень токсичное вещество, которое является одним из основных газов, образующихся при сжигании угля, нефти и природного газа, а также при выплавке металлов и производстве серной кислоты и загрязняющих атмосферу. Он растворяется в воде, с образованием слабой сернистой кислоты.

В промышленности оксид серы (IV) получают сжиганием серы или обжигом сульфидов. В лабораторных условиях сернистый газ получают взаимодействием сильных кислот, например серной кислоты, на сульфиты и гидросульфиты, например сульфит или гидросульфит натрия.

Большая часть оксида серы (IV) используется для производства серной кислоты. Сернистый газ также используют для получения солей сернистой кислоты, которые образуются при взаимодействии этого газа с щелочами, например гидроксидом кальция.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции избытка гидроксида кальция с сернистым газом, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, какое практическое применение может иметь эта реакция, кроме получения солей сернистой кислоты.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции между серной кислотой и сульфитом натрия, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, где (в соответствии с правилами техники безопасности) необходимо проводить данную реакцию.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

Раствор, содержащий ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{SO}_3^{2-}$ , используют для обработки целых и порезанных фруктов, сухофруктов при подготовке их к реализации. Для качественного анализа к этому раствору добавили раствор серной кислоты и нагрели.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

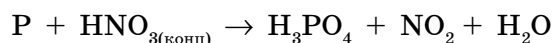
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение произошедшей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: \_\_\_\_\_

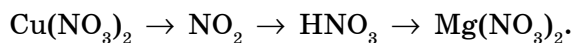
3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10

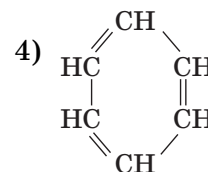
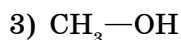
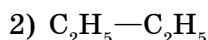
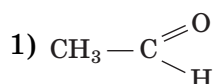
Дана схема превращений:



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

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



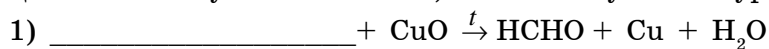
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

| Алкан | Арен |
|-------|------|
|       |      |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



13

В органическом синтезе для получения уксусной кислоты, бутадиена, некоторых полимеров используют уксусный альдегид. Его можно получить в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.

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

14

Ацетилен, получаемый из карбида кальция, применяют для получения уксусной кислоты, этилового спирта, пластмасс. Определите объём ацетилена (н. у.), который образуется из 128 кг карбида кальция.

Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Хлорид кальция применяют в медицине в виде растворов различной концентрации. К раствору хлорида кальция массой 140 г с массовой долей соли 5% добавили 10 г этой же соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ВАРИАНТ 3

1

Для изучения окружающего мира используются различные методы познания, например *измерение, наблюдение, описание, моделирование, эксперимент*.

Рисунки 1–3 иллюстрируют использование некоторых из перечисленных методов познания.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Какой из методов, показанных на рисунках, можно использовать, чтобы:

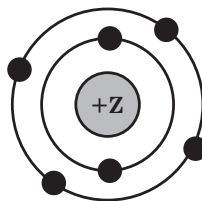
- 1) показать строение атома;
- 2) описать внешний вид алюминия.

Запишите в таблицу название метода познания, который необходимо применить в каждом из приведённых выше примеров, и номер рисунка.

| Действие, которое необходимо выполнить | Метод познания | Номер рисунка |
|--|----------------|---------------|
| Изобразить строение атома              |                |               |
| Описание внешнего вида алюминия        |                |               |

2

На рисунке изображена модель строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое строение;
- 2) укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- 3) определите формулу летучего водородного соединения, которое образует этот элемент.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Номер   |        | Формула летучего водородного соединения, образуемого элементом |
|-----------------------------|---------|--------|--|
|                             | периода | группы |  |
|                             |         |        |  |

3

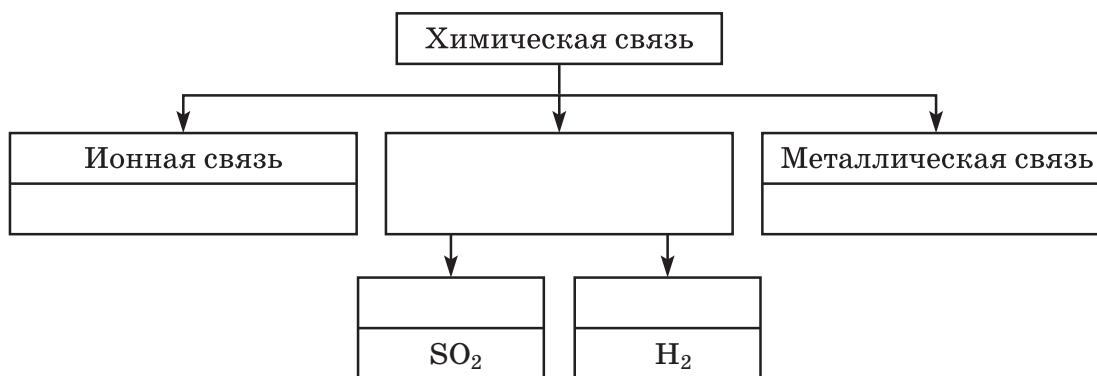
Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах неметаллические свойства атомов усиливаются, а в группах ослабевают.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке ослабления неметаллических свойств атомов следующие элементы: Te, O, Se, S. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Лишь немногие химические элементы не образуют химических связей с другими химическими элементами. Химическую связь можно классифицировать на виды, как показано на схеме.



Впишите в схему пропущенные названия видов химической связи или химические формулы веществ, образованных данным видом химической связи (по одному примеру).

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

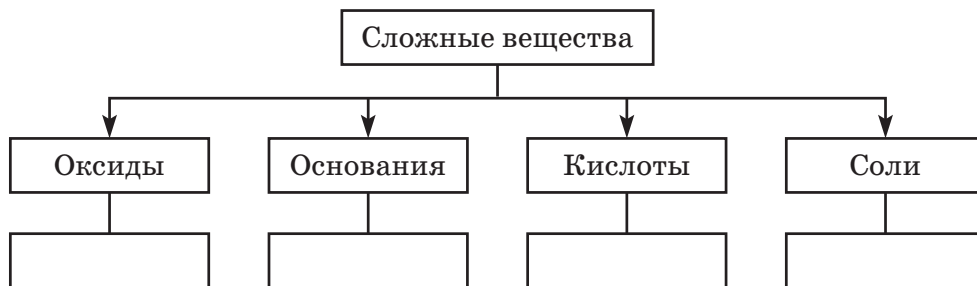
Алюминий — лёгкий металл серебристо-белого цвета, обладающий высокой тепло- и электропроводностью, стойкостью к коррозии за счёт быстрого образования прочных оксидных плёнок, предохраняющих поверхность от контакта с окружающей средой. Он проявляет все общие химические свойства металлов: взаимодействует с неметаллами, водой (после удаления защитной пленки), кислотами, восстанавливает металлы из их оксидов, а также имеет характерные свойства, например взаимодействует с щелочами. Алюминий пассивируется концентрированной серной кислотой.

Алюминий может поступать в животный организм с питьевой водой, растительной пищей, медицинскими препаратами, которые обладают обезболивающим, адсорбирующим и антацидным действием, помогая снизить кислотность желудочного сока. Алюминий имеет низкую токсичность, но тем не менее отдельные исследования показывают, что токсичность алюминия проявляется во влиянии на обмен веществ, на деятельность нервной системы. Наиболее ядовиты хлориды, нитраты, ацетаты и сульфаты алюминия.

Оксид и гидроксид алюминия проявляют амфотерные свойства, взаимодействуя как с кислотами, так и со щелочами. При этом образуются растворимые в воде соединения алюминия, например хлорид алюминия, алюминат натрия.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например, как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции алюминия с соляной кислотой, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, как можно обнаружить газ, образующийся в результате этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции, с помощью которой можно химическим способом удалить защитную плёнку с алюминия.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, почему в алюминиевой кастрюле не рекомендуют хранить пищу, например кислые щи.

Ответ: \_\_\_\_\_

8

Раствор, содержащий ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{SiO}_3^{2-}$ , — (жидкое стекло, пищевая добавка E550) используют для изготовления порошков и моющих паст. Для качественного анализа к этому раствору добавили соляную кислоту.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

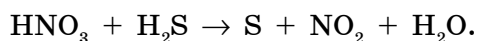
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение произошедшей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

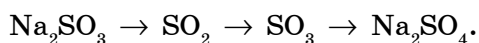
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



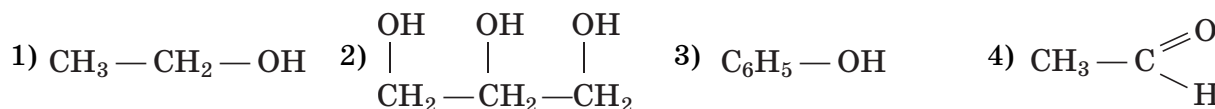
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

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

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

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

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



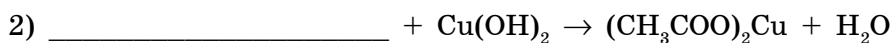
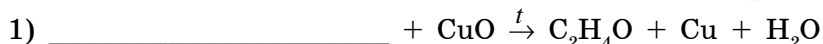
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

| Фенолы | Многоатомные спирты |
|--------|---------------------|
|        |                     |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



13

Трудно найти отрасль промышленности, где не используется этанол. Он широко применяется в медицине, являясь главным компонентом практически всех лекарственных настоек. Получить этанол можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

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

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

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.



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

14

В 1854 г. французский химик М. Бертло открыл способ получения этилового спирта без использования пищевого сырья. Он использовал реакцию, которую впоследствии назвали его именем — реакция Бертло. В этой реакции этилен подвергается гидратации в присутствии серной кислоты и катализатора (соединений ртути). Определите массу этанола, который можно получить по реакции Бертло, из 44,8 л (н. у.) этилена.

Запишите подробное решение задачи.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

15

Для обеззараживания ран деревьев используется 1%-й раствор сульфата меди (II), который втирается в предварительно зачищенные повреждённые участки. Определите массы сульфата меди (II) и воды, необходимые для приготовления 200 г такого раствора.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

## ВАРИАНТ 4

1

Из курса химии вам известны различные способы разделения смесей, например *действие магнитом, отстаивание, дистилляция (перегонка), выпаривание, возгонка, фильтрование, кристаллизация*. На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.

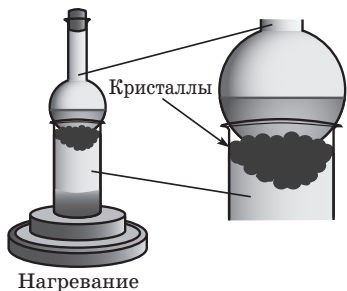


Рис. 1



Рис. 2

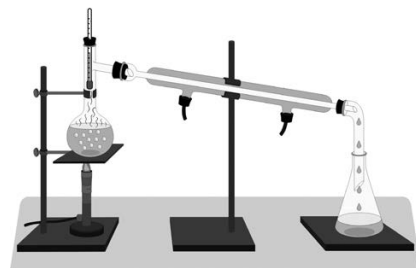


Рис. 3

Каким из способов, показанных на рисунках, можно воспользоваться, чтобы разделить смесь, состоящую:

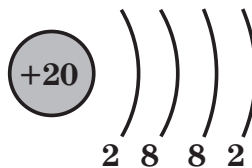
- 1) из воды и хлорида калия;
- 2) из кристаллического иода и поваренной соли.

Запишите в таблицу название способа разделения смесей, которым необходимо воспользоваться в каждом из приведённых выше примеров, и номер рисунка.

| Пример смеси  | Способ разделения смеси | Номер рисунка |
|---|-------------------------|---------------|
| Смесь, состоящая из воды и хлорида калия                    |                         |               |
| Смесь, состоящая из кристаллического иода и поваренной соли |                         |               |

2

На рисунке изображена модель строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое строение;
- 2) укажите 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.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Номер   |        | Тип простого вещества, образуемого элементом (металл или неметалл) |
|-----------------------------|---------|--------|--|
|                             | периода | группы |  |
|                             |         |        |  |

3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах неметаллические свойства атомов усиливаются, а в группах ослабевают.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления неметаллических свойств атомов следующие элементы: P, Cl, S, Si. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Используя информацию о веществах, определите, какой тип кристаллической решётки они имеют.

1. *Фосфин* — бесцветный ядовитый газ, плохо растворяется в воде, не реагирует с ней, температура плавления  $-132,8^{\circ}\text{C}$ .

2. *Ванадий* — пластичное вещество, серебристо-серого цвета, температура плавления  $1920^{\circ}\text{C}$ . Используется в качестве легирующей добавки при производстве стали.

Запишите ответ в отведённом месте:

1) фосфин — \_\_\_\_\_

2) ванадий — \_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

Красный фосфор энергично сгорает в кислороде, образуя густой белый дым — оксид фосфора (V). Оксид фосфора (V) чрезвычайно жадно присоединяет воду, реакция сопровождается выделением большого количества теплоты. При этом образуется смесь фосфорных кислот различного состава, которые при кипячении превращаются в ортофосфорную кислоту.

Оксид фосфора (V) гигроскопичен, поэтому применяется как осушитель газов и жидкостей. Также он является промежуточным продуктом в производстве ортофосфорной кислоты.

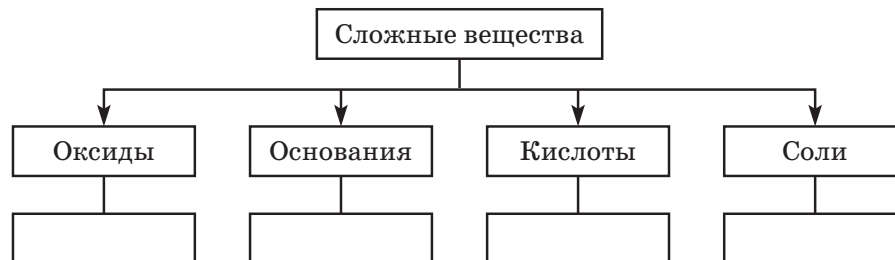
В пищевой промышленности ортофосфорная кислота используется в качестве пищевой добавки Е338 в качестве регулятора кислотности, например в газированных напитках.

Ортофосфорная кислота образует, при взаимодействии с гидроксидом калия, три ряда солей: дигидрофосфат, гидрофосфат и фосфат. Основное применение солей ортофосфорной кислоты — фосфорные удобрения. Фосфаты также широко используются в синтетических моющих средствах для связывания ионов кальция и магния и в производстве некоторых лекарственных средств.

Качественной реакцией ортофосфорной кислоты и её солей является реакция с нитратом серебра.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции образования ортофосфорной кислоты из оксида фосфора (V), которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, для чего может быть использована эта реакция.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение качественной реакции на фосфат-ион, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, какие особенности этой реакции позволяют использовать её для обнаружения фосфат-иона.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

Раствор медного купороса, содержащий ионы  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ , используют в качестве медного удобрения для зерновых и овощных культур. Для качественного анализа к этому раствору добавили раствор гидроксида натрия.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

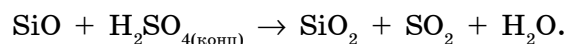
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение произошедшей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



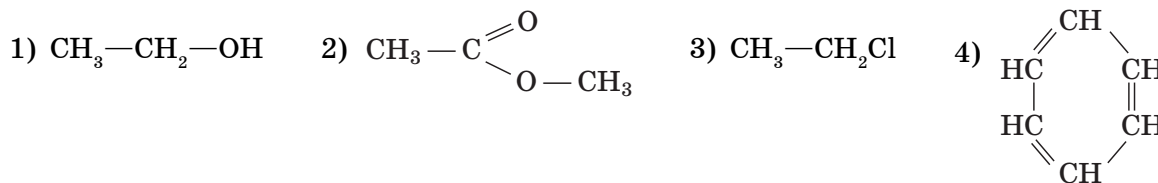
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.



☐

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



11

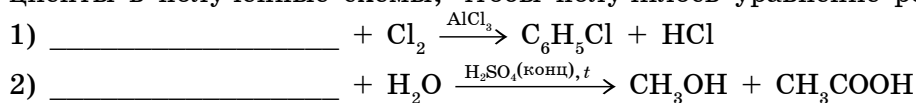
Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

☐

| Сложный эфир | Спирт |
|--------------|-------|
|              |       |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.

☐


13

Диэтиловый эфир используется в медицине для ингаляционного наркоза или для обработки кариозных полостей и корневых каналов зуба при подготовке к пломбированию. Получить диэтиловый эфир можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

☐

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.

☐

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

14

Хлороформ (трихлорметан), который получают галогенированием метана, широко используется в качестве растворителя. Какой объём хлора (н. у.) необходим для получения 358,5 кг хлороформа.

Запишите подробное решение задачи.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

15

Для приготовления маринованных огурцов используют растворы уксусной кислоты, массовая доля кислоты в которых составляет 1,2—1,8%. Можно ли использовать для приготовления маринованных огурцов раствор, приготовленный из 50 г уксуса, массовая доля уксусной кислоты в котором равна 9%, и 300 г воды?



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

## ВАРИАНТ 5

1

Для изучения окружающего мира используются различные методы познания, например *измерение, описание, наблюдение, моделирование, эксперимент*.

Рисунки 1–3 иллюстрируют использование некоторых из перечисленных методов познания.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Какой из методов, показанных на рисунках, можно использовать, чтобы:

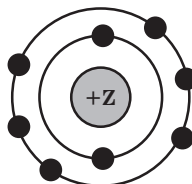
- 1) изучить влияние концентрации веществ на скорость химической реакции;
- 2) определить реакцию среды раствора.

Запишите в таблицу название метода познания, который необходимо применить в каждом из приведённых выше примеров, и номер рисунка.

| Действие, которое необходимо выполнить                               | Метод познания | Номер рисунка |
|--|----------------|---------------|
| Изучение влияния концентрации веществ на скорость химической реакции |                |               |
| Определить температуру раствора                                      |                |               |

2

На рисунке изображена модель строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое строение;
- 2) укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- 3) определите формулу летучего водородного соединения, которое образует этот элемент.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Номер   |        | Формула летучего водородного соединения, образуемого элементом |
|-----------------------------|---------|--------|--|
|                             | периода | группы |  |
|                             |         |        |  |

3

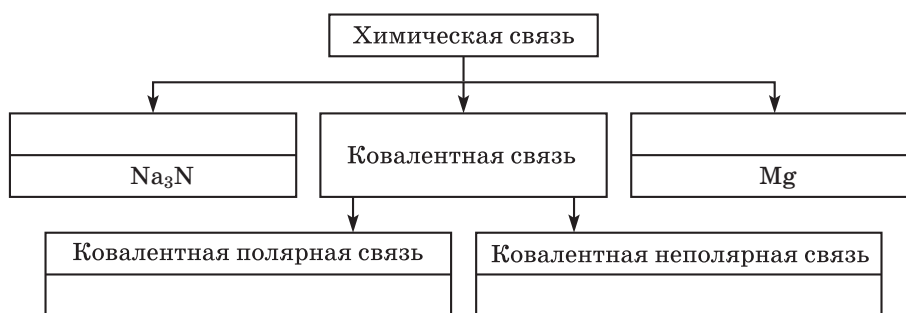
Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах металлические свойства атомов ослабевают, а в группах усиливаются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке ослабления металлических свойств атомов следующие элементы: Ge, Pb, Si, Sn. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Лишь немногие химические элементы не образуют химических связей с другими химическими элементами. Химическую связь можно классифицировать на виды, как показано на схеме.



Впишите в схему пропущенные названия видов химической связи или химические формулы веществ, образованных данным видом химической связи (по одному примеру).

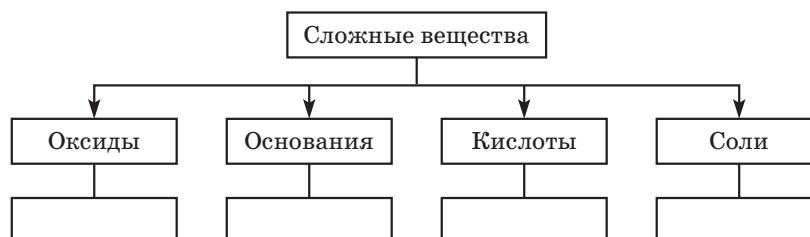
**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

Кислая соль угольной кислоты — гидрокарбонат натрия, которую также часто называют пищевой содой, пищевой содой, бикарбонатом натрия, натрием двууглекислым, — это мелкокристаллический порошок белого цвета, малорастворимый в воде. Это вещество используется в кулинарии и пищевой промышленности, преимущественно в качестве основного или дополнительного разрыхлителя при выпечке (так как при нагревании выделяет углекислый газ, для обнаружения которого используют известковую воду — раствор гидроксида кальция), самостоятельно или в составе комплексных разрыхлителей (например, пекарского порошка, вместе с карбонатом аммония).

Она также применяется в медицине как нейтрализатор ожогов кожи и слизистых оболочек человека кислотами и снижения кислотности желудочного сока, содержащего соляную кислоту, а также в порошковых системах пожаротушения.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп впишите по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции разложения гидрокарбоната натрия при нагревании, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, к какому типу реакции по признаку «тепловой эффект реакции» относится это превращение.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции гидрокарбоната натрия с соляной кислотой, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, почему снижается кислотность желудочного сока при приёме питьевой соды.

Ответ: \_\_\_\_\_

8

Раствор железного купороса, содержащий ионы  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ , используют для консервирования древесины. Для качественного анализа к этому раствору добавили раствор гидроксида калия.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

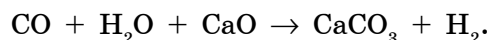
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение произошедшей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

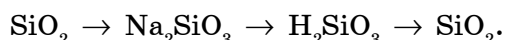
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

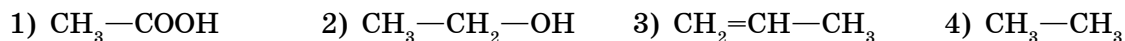
Дана схема превращений:



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

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



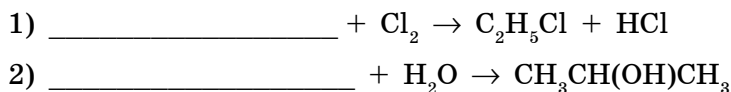
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

| Карбоновые кислоты | Алкены |
|--------------------|--------|
|                    |        |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



13

Этиловый эфир уксусной кислоты, имеющий низкую стоимость и небольшую токсичность, применяется в качестве растворителя, например нитратов целлюлозы, ацетилцеллюлозы, жиров, восков, для чистки печатных плат. Получить этиловый эфир уксусной кислоты можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.

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

14

Ацетилен используют для газовой резки и сварки металлов. При этом образуется углекислый газ и вода. Какая масса углекислого газа образуется при сжигании  $56 \text{ м}^3$  (н. у.) ацетилена?

Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Растворы сульфата аммония используются в качестве удобрений. Какие массы соли и воды необходимы для приготовления 100 л раствора с массовой долей сульфата аммония 6%, плотность которого равна 1034 кг/л.

Ответ:



## ВАРИАНТ 6

1

Из курса химии вам известны различные способы разделения смесей, например *действие магнитом, отстаивание, дистилляция (перегонка), выпаривание, фильтрование, кристаллизация*. На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.

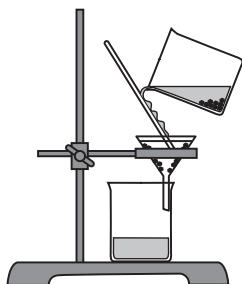


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Каким из способов, показанных на рисунках, можно воспользоваться, чтобы разделить смесь, состоящую:

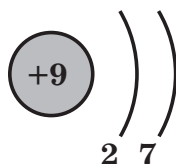
- 1) смесь, состоящую из стальных и бронзовых стружек;
- 2) смесь, состоящая из подсолнечного масла и воды.

Запишите в таблицу название способа разделения смесей, которым необходимо воспользоваться в каждом из приведённых выше примеров, и номер рисунка.

| Пример смеси                                     | Способ разделения смеси | Номер рисунка |
|--|-------------------------|---------------|
| Смесь, состоящая из стальных и бронзовых стружек |                         |               |
| Смесь, состоящая из подсолнечного масла и воды   |                         |               |

2

На рисунке изображена модель строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое строение;
- 2) укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- 3) составьте формулу летучего водородного соединения, который образует этот элемент.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Номер   |        | Формула летучего водородного соединения, образуемого элементом |
|-----------------------------|---------|--------|--|
|                             | периода | группы |  |
|                             |         |        |  |



3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах металлические свойства атомов ослабевают, а в группах усиливаются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления металлических свойств атомов следующие элементы: Al, Na, Mg, Si. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Используя информацию о веществах, определите, какой тип кристаллической решётки они имеют.

1. Бром — это тяжёлая жидкость красно-бурого цвета с резким неприятным запахом ( $t_{\text{пл}} = 7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{кип}} = 58,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Ядовит. Применяется для синтеза органических соединений.

2. Гафний имеет серебристо-белый цвет, высокую пластичностью, ковкость, износоустойчивость ( $t_{\text{пл}} = 2230\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Используется для изготовления специальных нитей в лампах накаливания.

Запишите ответ в отведённом месте:

1) бром — \_\_\_\_\_

2) гафний — \_\_\_\_\_

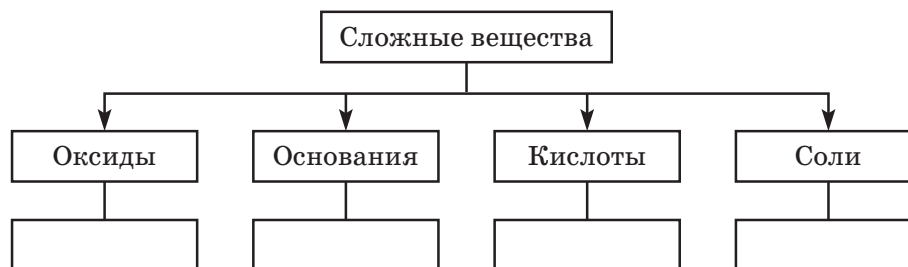
**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

Оксид кремния (IV) (кремнезём) представляет собой бесцветные кристаллы, имеющие высокую твёрдость, прочность и температуру плавления, не проводит электрический ток (при отсутствии примесей), не растворяется в воде. Взаимодействует с основными оксидами, щелочами, например гидроксидом натрия, с плавиковой кислотой (к действию других кислот стоек), карбонатами активных металлов, например карбонатом калия. Реакции оксида кремния (IV) с фтороводородом и плавиковой кислотой широко используют для травления стекла (для уменьшения его прозрачности, а также для получения декоративных рисунков). Оксид кремния (IV) применяют в производстве стекла, керамики, абразивов, бетонных изделий, кремния, как наполнитель в производстве резины.

Оксиду кремния (IV) соответствует кремниевая кислота, образующая силикаты. Качественной реакцией на растворимые соли кремниевой кислоты является их взаимодействие с кислотами. Силикаты также взаимодействуют с углекислым газом.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции взаимодействия щёлочи с оксидом кремния (IV), которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, к какому типу реакций по признаку «тепловой эффект реакции» относится это превращение.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение качественной реакции на силикаты, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, какие особенности этой реакции позволяют использовать её для обнаружения силикат-иона.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

Раствор сульфата железа (III), содержащий ионы  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ , используют как коагулянт при очистке сточных вод, коммунальных и промышленных стоков. Для качественного анализа к этому раствору добавили раствор гидроксида натрия.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

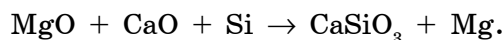
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение произошедшей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

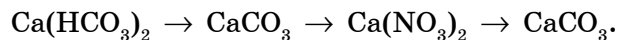
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



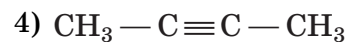
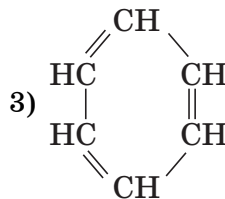
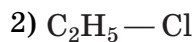
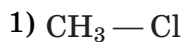
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

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

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

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

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



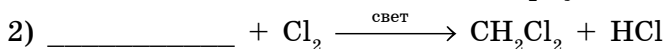
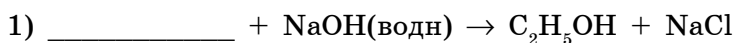
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

| Алкины | Арены |
|--------|-------|
|        |       |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



13

Хлорбензол используется как органический растворитель. Он также применяется в синтезе пестицидов, в производстве фенола. Получить хлорбензол можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

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

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

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.

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

14

Какая масса кислорода потребуется для сжигания  $44,8 \text{ м}^3$  (н. у.) метана?  
Запишите подробное решение задачи.

☐

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Физиологический раствор, массовая доля хлорида натрия в котором равна  $0,9\%$ , используют в медицине. Приготовили раствор из  $19,82 \text{ л}$  дистиллированной воды и  $180 \text{ г}$  хлорида натрия. Сравните массовую долю хлорида натрия в полученном растворе и физрастворе?

☐

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ВАРИАНТ 7

1

Для изучения окружающего мира используются различные методы познания, например *эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование, описание*.

Рисунки 1–3 иллюстрируют использование некоторых из перечисленных методов познания.

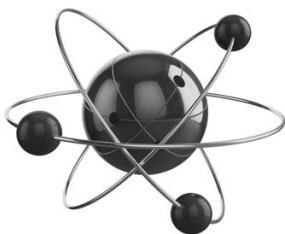


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Какой из методов, показанных на рисунках, можно использовать, чтобы:

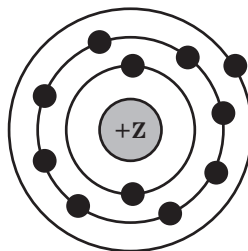
- 1) определить плотность молока;
- 2) изобразить состав молекулы фуллерена.

Запишите в таблицу название метода познания, который необходимо применить в каждом из приведённых выше примеров, и номер рисунка.

| Действие, которое необходимо выполнить | Метод познания | Номер рисунка |
|--|----------------|---------------|
| Определить плотность молока            |                |               |
| Изобразить состав молекулы фуллерена   |                |               |

2

На рисунке изображена модель строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое строение;
- 2) укажите 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.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Номер   |        | Тип простого вещества, образуемого элементом (металл или неметалл) |
|-----------------------------|---------|--------|--|
|                             | периода | группы |  |
|                             |         |        |  |

3

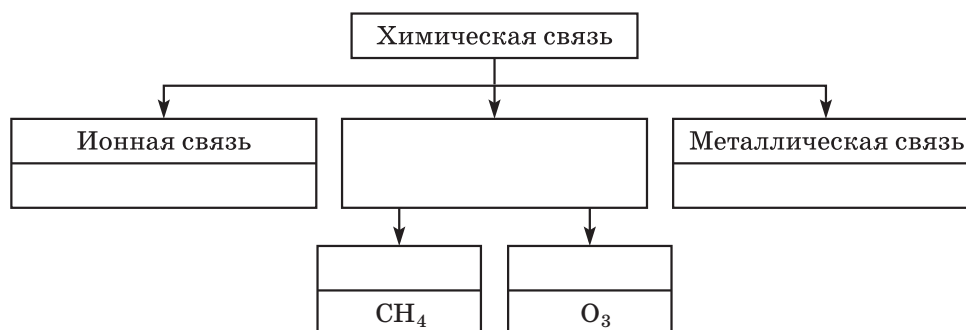
Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке увеличения радиусов атомов следующие элементы: Te, O, Se, S. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Лишь немногие химические элементы не образуют химических связей с другими химическими элементами. Химическую связь можно классифицировать на виды, как показано на схеме.



Впишите в схему пропущенные названия видов химической связи или химические формулы веществ, образованных данным видом химической связи (по одному примеру).

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

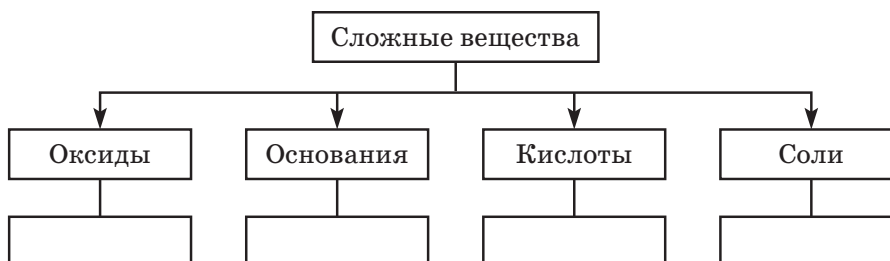
Натрий — это серебристо-белый металл, пластичен, мягок (легко режется ножом), свежий срез натрия блестит (однако быстро тускнеет, так как взаимодействует с веществами, содержащимися в воздухе, например, с оксидом образует оксид натрия). Для защиты от кислорода воздуха металлический натрий хранят под слоем керосина. Натрий энергично взаимодействует со многими неметаллами (например, с серой образует сульфид натрия), с водой. Кусочек натрия, помещённый в воду всплывает, из-за выделяющейся теплоты плавится, превращаясь в белый шарик, который быстро движется в разных направлениях по поверхности воды. Для нейтрализации гидроксида натрия, образующегося в этой реакции можно использовать, например, серную кислоту.

В сплаве с калием натрий используется в качестве высокоэффективного теплоносителя для атомных электростанций.

Натрий используется как сильный восстановитель, например в металлургии, а также для осушения органических растворителей, например эфира.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например, как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции между натрием и водой, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, к какому типу реакций относится реакция натрия с водой по признаку «тепловой эффект реакции».

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции нейтрализации, протекающей в растворе, образовавшемся при взаимодействии натрия с водой, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, что обозначает термин «нейтрализация».

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

В бесцветный раствор хлорида цинка, содержащий ионы  $Zn^{2+}$  и  $Cl^-$ , используемый для антисептической пропитки древесины, поместили универсальную индикаторную бумагу.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

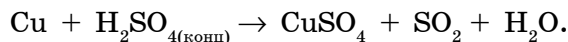
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение химической реакции, которая обуславливает изменение окраски индикатора.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

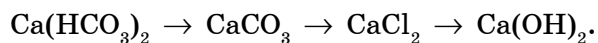
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

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:

- 1)  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$       2)  $\text{CH}_3-\text{NH}_2$       3)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{Cl}$       4)  $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

| Амины | Аминокислоты |
|-------|--------------|
|       |              |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.

- 1) \_\_\_\_\_ +  $\text{HCl} \rightarrow [\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl}$
- 2) \_\_\_\_\_ +  $\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$

13

Поливинилхлорид применяется для изготовления изоляции электропроводов и кабелей, производства листов, труб, плёнок, искусственной кожи и волокна. Получить поливинилхлорид можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.

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

14

Хлороформ (трихлорметан) широко используется в качестве органического растворителя. Какая масса хлора необходима для получения 560 л (н. у.) хлороформа из метана.

Запишите подробное решение задачи.





Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

15

Растворы нитрата меди (II) используется при окрашивании ткани как протрава. Какие массы соли и воды необходимы для приготовления 50 л раствора с массовой долей нитрата меди (II) 6%, плотность которого равна 1050 кг/л.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

## ВАРИАНТ 8

1

Из курса химии вам известны различные способы разделения смесей, например *действие магнитом, центрифугирование, отстаивание, дистилляция (перегонка), выпаривание, фильтрование, кристаллизация*. На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.



Рис. 1



Рис. 2

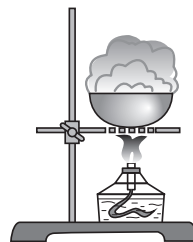


Рис. 3

Каким из способов, показанных на рисунках, можно воспользоваться, чтобы получить:

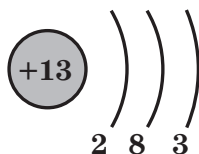
- 1) кристаллическую соль из рассола;
- 2) из молока сливки.

Запишите в таблицу название способа разделения смесей, которым необходимо воспользоваться в каждом из приведённых выше примеров, и номер рисунка.

| Действие                                  | Способ разделения смеси | Номер рисунка |
|---|-------------------------|---------------|
| Получение кристаллической соли из рассола |                         |               |
| Получение из молока сливок                |                         |               |

2

На рисунке изображена модель строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое строение;
- 2) укажите 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.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Номер   |        | Тип простого вещества, образуемого элементом (металл или неметалл) |
|-----------------------------|---------|--------|--|
|                             | периода | группы |  |
|                             |         |        |  |

3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового

номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке уменьшения радиусов атомов следующие элементы: P, Cl, S, Si. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Используя информацию о веществах, определите, какой тип кристаллической решётки они имеют.

1. *Корунд* — это бесцветные, серые, различного оттенка красного, синего или фиолетового кристаллы ( $t_{\text{пл}} = 2050\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Из него изготавливают инструменты для шлифования.

2. *Цезий* — вещество золотисто-белого цвета, по внешнему виду похожее на золото, но светлее ( $t_{\text{пл}} = 28,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{\text{кип}} = 686\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Расплав представляет подвижную жидкость, при этом его цвет становится более серебристым. Жидкий цезий хорошо отражает свет. В настоящее время цезий и его соединения используются в электронике, радио- и электротехнике.

Запишите ответ в отведённом месте:

1) корунд — \_\_\_\_\_

2) цезий — \_\_\_\_\_

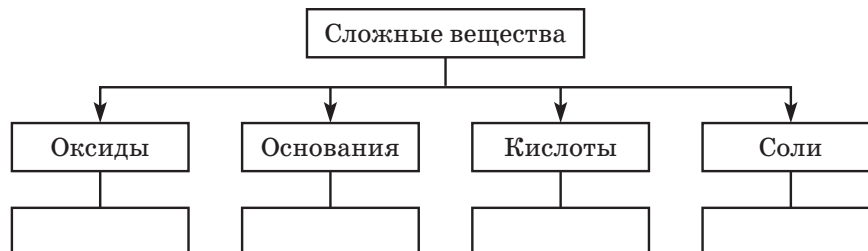
**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

Химический элемент азот образует оксиды, в которых проявляет степени окисления от +1 до +5. Высший оксид азота — представляет собой бесцветные, летучие кристаллы. Он неустойчив при комнатной температуре (разлагается на ядовитый оксид азота (IV) и кислород), однако он стабилен при температуре ниже  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Высший оксид азота взаимодействует с водой с образованием кислоты, которой соответствуют соли — нитраты (например, нитрат железа (III)).

Азотная кислота, соответствующая высшему оксиду азота — бесцветная или немного желтоватая жидкость, неустойчивое вещество, частично разлагающееся на свету с образованием оксида азота (IV), воды и кислорода. Она относится к сильным одноосновным кислотам, проявляя общие химические свойства кислот — взаимодействует с основными и амфотерными оксидами, основаниями (например, гидроксидом меди (II)), солями. Проявляет сильные окислительные свойства, при этом азот восстанавливается до степени окисления от +5 до +3. Глубина восстановления зависит в первую очередь от природы восстановителя и от концентрации азотной кислоты. Это свойство широко используется в сферах, где находит применение азотная кислота: в производстве азотных или комбинированных удобрений, взрывчатых веществ и солей серной кислоты; в металлургии для травления и растворения металлов; в полиграфической и электротехнической промышленности и др.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции взаимодействия высшего оксида азота с водой, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, как доказать, что в результате реакции образовалась кислота.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции разложения азотной кислоты, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, почему азотную кислоту хранят в ёмкостях из тёмного стекла

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

При гидропонном методе выращивания растений питательные вещества «доставляются» им через специально подготовленный раствор. Один из таких растворов содержит ионы  $K^+$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$ . Для качественного анализа к этому раствору добавили раствор нитрата серебра.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

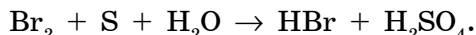
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение произошедшей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

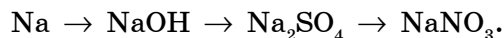
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

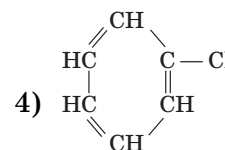
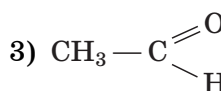
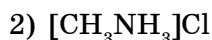
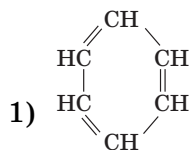
Дана схема превращений:



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

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



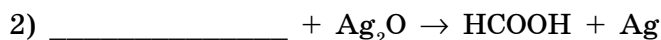
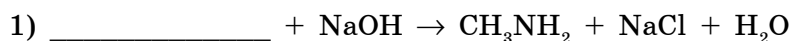
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

| Альдегиды | Арены |
|-----------|-------|
|           |       |

12

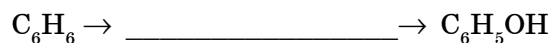
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



13

Фенол используется для производства поликарбонатов, фенолформальдегидных и эпоксидных смол, а также для получения искусственных волокон — нейлона и капрона. Получить фенол можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.

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

14

Спирты при нагревании с концентрированной серной кислотой вступают в реакции внутримолекулярной дегидратации, что можно использовать для получения непредельных углеводородов. Определите объём (н. у.) этилена, который образуется при дегидратации этанола массой 32,2 г.

Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Формалин — это водный раствор формальдегида, содержащий 40% формальдегида, 8% этилового спирта и 52% воды. Он свёртывает белки и предотвращает их разложение. Поэтому формалин применяется для сохранения анатомических и зоологических влажных препаратов. Рассчитайте массу этилового спирта и массу воды, которые необходимы для приготовления 2000 г формалина.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ВАРИАНТ 9

1

Для изучения окружающего мира используются различные методы познания, например *моделирование, измерение, описание, наблюдение, эксперимент*.

Рисунки 1–3 иллюстрируют использование некоторых из перечисленных методов познания.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Какой из методов, показанных на рисунках, можно использовать, чтобы:

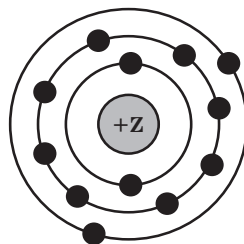
- 1) зафиксировать последовательность проведения эксперимента;
- 2) определить содержание нитратов в моркови.

Запишите в таблицу название метода познания, который необходимо применить в каждом из приведённых выше примеров, и номер рисунка.

| Действие, которое необходимо выполнить                   | Метод познания | Номер рисунка |
|--|----------------|---------------|
| Зафиксировать последовательность проведения эксперимента |                |               |
| Определить содержание нитратов в моркови                 |                |               |

2

На рисунке изображена модель строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое строение;
- 2) укажите 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 химический элемент.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Номер   |        | Тип простого вещества, образуемого элементом (металл или неметалл) |
|-----------------------------|---------|--------|--|
|                             | периода | группы |  |
|                             |         |        |  |

3

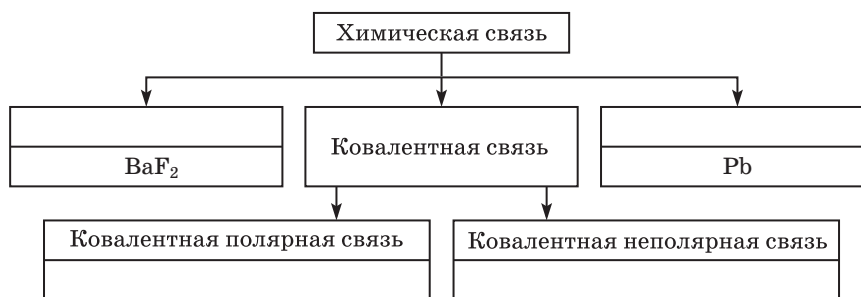
Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах основные свойства высших оксидов ослабевают, а в группах усиливаются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления основных свойств высших оксидов, образуемых следующими элементами: Mg, Si, Al, Na. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Лишь немногие химические элементы не образуют химических связей с другими химическими элементами. Химическую связь можно классифицировать на виды, как показано на схеме.



Впишите в схему пропущенные названия видов химической связи или химические формулы веществ, образованных данным видом химической связи (по одному примеру).

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

Соляная кислота — бесцветная, прозрачная, едкая жидкость, «дымящаяся» на воздухе — применяется в гидрометаллургии и гальванопластике (травление металлов), для очистки поверхности металлов при пайке и лужении, для получения хлоридов металлов, в пищевой промышленности как регулятор кислотности (пищевая добавка Е507). Концентрированная соляная кислота — едкое вещество, вызывающее сильные химические ожоги при попадании на кожу и слизистые оболочки. Для обработки поверхности кожи при таких ожогах применяют раствор соли слабой кислоты, например гидрокарбоната натрия.

Соляная кислота относится к сильным одноосновным кислотам, проявляя общие химические свойства кислот — взаимодействует с металлами, расположенными в ряду активности металлов до водорода, основными и амфотерными оксидами (например, оксидом меди (II) и оксидом цинка), растворимыми и нерастворимыми основаниями (например, гидроксидом хрома (II)), солями. Проявляет восстановительные свойства, при взаимодействии с сильными окислителями, например перманганатом калия (при этом образуется газообразный хлор).

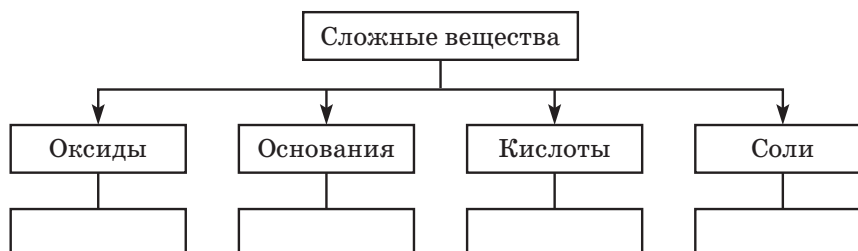
Соляную кислоту получают растворением в воде хлороводорода — бесцветного, термически устойчивого газа с резким запахом, дымящем во влажном воздухе. Его вдыхание может привести к кашлю, удушью, воспалению носа, горла и верхних дыхательных путей, нарушению работы кровеносной системы и даже смерти. В промышленности хлороводород получают сжиганием водорода в хлоре, а в лабораторных



условиях действием концентрированной серной кислоты на хлорид натрия при нагревании (при  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  продукт реакции — кислая соль, при  $550\text{ }^{\circ}\text{C}$  и избытке хлорида натрия продукт реакции — средняя соль).

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции основного оксида с соляной кислотой.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, при каких условиях протекает эта реакция.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции между концентрированной серной кислотой и избытком поваренной соли при высокой температуре, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, где (в соответствии с правилами техники безопасности) необходимо проводить данную реакцию.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

В бесцветный раствор сульфида натрия, содержащий ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{S}^{2-}$ , используемый при дублении кож, поместили универсальную индикаторную бумагу.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

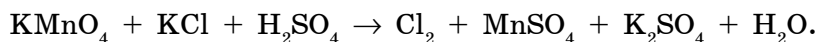
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение химической реакции, которая обуславливает изменение окраски индикатора.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

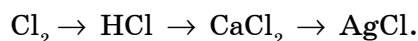
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



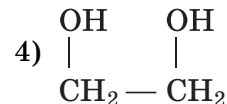
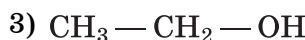
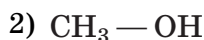
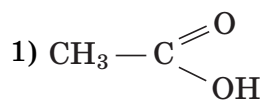
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

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

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

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

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



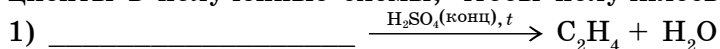
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

| Карбоновые кислоты | Многоатомный спирт |
|--------------------|--------------------|
|                    |                    |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



13

Водный раствор метаналь — формалин — применяется в качестве дубителя в кожевенном производстве, вызывает денатурацию белка. Получить метаналь можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества. Выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.



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

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

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.



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

14

При действии на бензол концентрированной азотной кислоты при слабом нагревании образуется тяжёлая маслянистая жидкость — нитробензол, который можно использовать для получения анилина, используемого для получения красителей и лекарственных средств.

Рассчитайте массу нитробензола, который можно получить из 312 г бензола.

Запишите подробное решение задачи.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

15

Растворы гидроксида натрия используются в лабораторной практике. Какие массы щёлочи и воды необходимы для приготовления 400 мл раствора с массовой долей гидроксида натрия 25%, плотность которого равна 1,27 г/мл.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

## ВАРИАНТ 10

1

Из курса химии вам известны различные способы разделения смесей, например *действие магнитом, отстаивание, дистилляция (перегонка), выпаривание, фильтрование, кристаллизация*. На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.

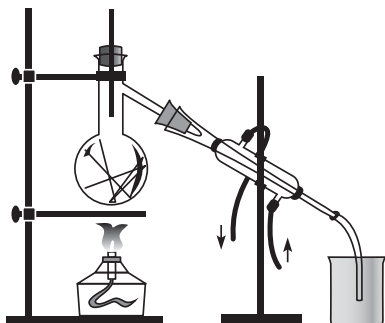


Рис. 1



Рис. 2

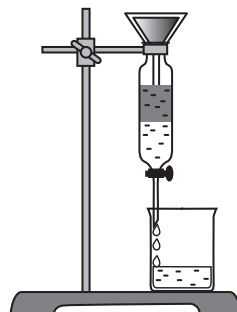


Рис. 3

Каким из способов, показанных на рисунках, можно воспользоваться, чтобы разделить:

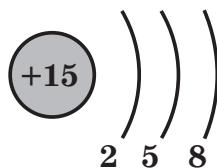
- 1) смесь, состоящую из воздуха и пыли;
- 2) нефть.

Запишите в таблицу название способа разделения смесей, которым необходимо воспользоваться в каждом из приведённых выше примеров, и номер рисунка.

| Пример смеси                       | Способ разделения смеси | Номер рисунка |
|------------------------------------|-------------------------|---------------|
| Смесь, состоящая из воздуха и пыли |                         |               |
| Нефть                              |                         |               |

2

На рисунке изображена модель строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 4) определите химический элемент, атом которого имеет такое строение;
- 5) укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- 6) составьте формулу высшего оксида, который образует этот оксид.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Номер   |        | Формула высшего оксида, образуемого элементом |
|-----------------------------|---------|--------|---|
|                             | периода | группы |   |
|                             |         |        |   |

3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах кислотные свойства высших оксидов ослабевают, а в группах усиливаются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления кислотных свойств высших оксидов, образуемых следующими элементами: P, Si, Al, S. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Используя информацию о веществах, определите, какой тип кристаллической решётки они имеют.

1. *Иод* — кристаллы чёрно-серого цвета с фиолетовым металлическим блеском, легко образует фиолетовые пары, обладающие резким запахом. Слабо растворяется в воде.

2. *Палладий* — твёрдое вещество серебристо-белого цвета ( $t_{\text{пл}} = 1554\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{\text{кип}} = 2940\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Он пластичен. В составе сплавов применяется для изготовления монет, медицинских инструментов, изготовления электрических контактов.

Запишите ответ в отведённом месте:

1) иод — \_\_\_\_\_

2) палладий — \_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

Химический элемент углерод образует два оксида: оксид углерода (II), или угарный газ, и оксид углерода (IV), или углекислый газ.

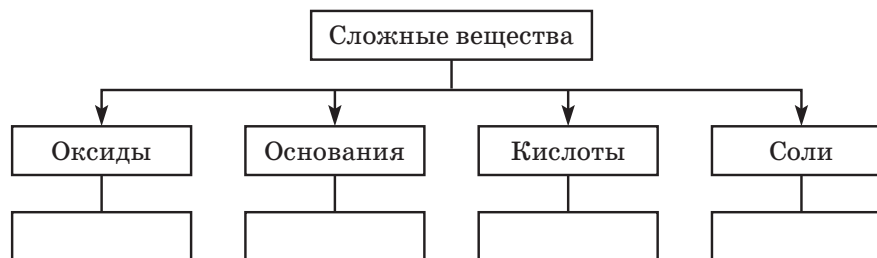
Угарный газ — бесцветный очень токсичный газ без вкуса и запаха, легче воздуха, применяется в пирометаллургии для восстановления. Оксид углерода (II) горит пламенем синего цвета. Токсическое действие оксида углерода (II) обусловлено тем, что образование прочного соединения угарного газа с гемоглобином блокирует процессы транспортировки кислорода и дыхания в организме человека.

Углекислый газ — газ без запаха и цвета, тяжелее воздуха, малорастворим в воде (образует слабую угольную кислоту). Не поддерживает горения, однако восстанавливается активными металлами. Взаимодействует с щелочами с образованием карбонатов и гидрокарбонатов. Для обнаружения углекислого газа используют известковую воду, представляющую собой раствор гидроксида кальция. Признак реакции — это образование осадка карбоната кальция.

Углекислый газ применяют для газирования напитков. «Сухой лёд» — используется как хладагент в лабораторных исследованиях, в розничной торговле.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп впишите по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции взаимодействия магния с углекислым газом, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, в чём заключается первая помощь пострадавшему от угарного газа

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение качественной реакции на углекислый газ, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, какие особенности этой реакции позволяют использовать её для обнаружения углекислого газа.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

В бесцветный раствор карбоната калия, содержащий ионы  $K^+$  и  $CO_3^{2-}$ , используемый в качестве удобрения, добавили раствор фенолфталеина.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

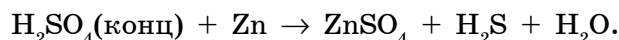
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение химической реакции, которая обуславливает изменение окраски индикатора.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

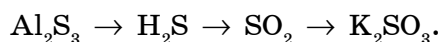
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:

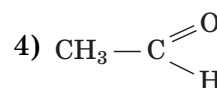
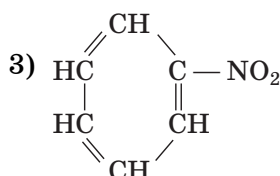
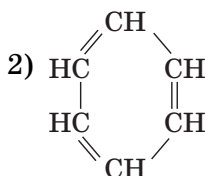
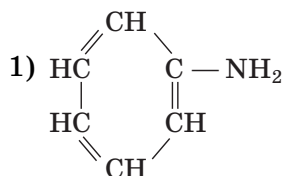


Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.



- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



11

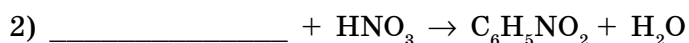
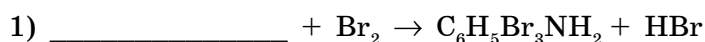
Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.



| Арены | Амины |
|-------|-------|
|       |       |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



13

Ацетат меди (II) применяется в качестве катализатора при полимеризации стирола, используется как стабилизатор искусственных волокон. Это также фунгицид — препарат, предназначенный для предотвращения развития и уничтожения патогенных грибов и бактерий, являющихся возбудителями многочисленных болезней растений. Получить ацетат меди (II) можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.



- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.



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

14

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такое содержание в окружающей среде токсичного вещества, которое не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК фенола в воздухе составляет  $0,03 \text{ мг/м}^3$ . В комнате площадью  $15 \text{ м}^2$  с высотой потолка  $3 \text{ м}$  с поверхности стены, изготовленной из древесно-стружечных плит (ДСП), пропитанных фенолформальдегидной смолой, испарилось  $2 \text{ мг}$  формальдегида.

Определите, превышена ли ПДК формальдегида в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию формальдегида в помещении. Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

15

Физиологический раствор, массовая доля хлорида натрия в котором равна  $0,9\%$ , используют в медицине. Приготовили раствор из  $10 \text{ л}$  дистиллированной воды и  $90 \text{ г}$  хлорида натрия. Сравните массовую долю хлорида натрия в полученном растворе и физрастворе?

Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---



## ВАРИАНТ 11

1

Для изучения окружающего мира используются различные методы познания, например *моделирование, измерение, описание, наблюдение, эксперимент*.

Рисунки 1–6 иллюстрируют использование перечисленных методов познания.



Рис. 1

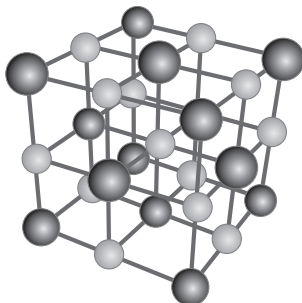


Рис. 3

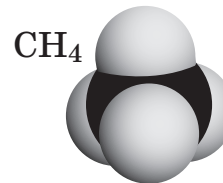


Рис. 5

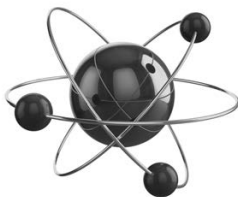


Рис. 2

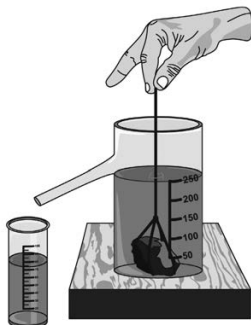


Рис. 4



Рис. 6

Разделите рисунки на две равные группы, каждую из которых назовите.  
Ответы *впишите* в таблицу:

| Название группы                                  | Номера рисунков, относящихся к группе |
|--|---------------------------------------|
| Рисунки, изображающие использование метода _____ |                                       |
| Рисунки, изображающие использование метода _____ |                                       |

2

Каждый элемент в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева занимает определённое место, на основании которого можно составить характеристику строения его атома.

Для химического элемента, находящегося в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева во 3-м периоде, IА группе, рассмотрите состав (число протонов, число электронов, заряд ядра) атома и строение его электронной оболочки.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Число    |            | Заряд ядра | Строение электронной оболочки |
|-----------------------------|----------|------------|------------|-------------------------------|
|                             | протонов | электронов |            |                               |
|                             |          |            |            |                               |

3

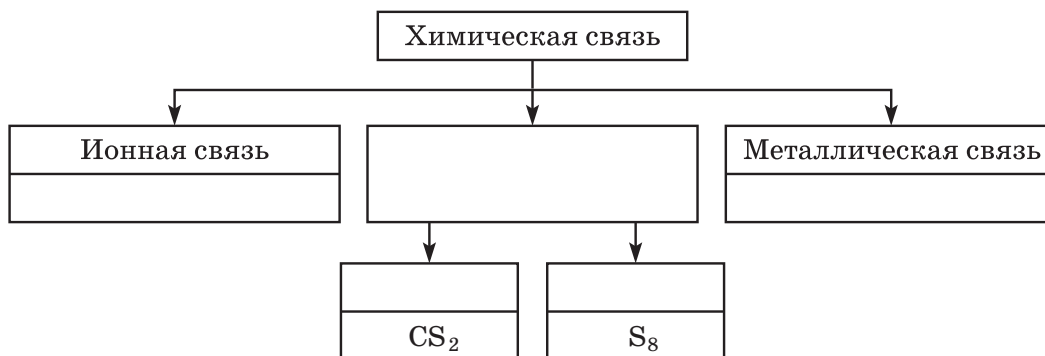
Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах неметаллические свойства атомов усиливаются, а в группах ослабевают.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления неметаллических свойств атомов следующие элементы: Br, F, Cl, I. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Лишь немногие химические элементы не образуют химических связей с другими химическими элементами. Химическую связь можно классифицировать на виды, как показано на схеме.



Впишите в схему пропущенные названия видов химической связи или химические формулы веществ, образованных данным видом химической связи (по одному примеру).

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

Серная кислота — тяжёлая маслянистая жидкость без цвета и запаха — применяется в обработке руд, в свинцовых аккумуляторах, для получения различных кислот и солей, в производстве химических волокон, красителей, взрывчатых веществ, в нефтяной, металлообрабатывающей, текстильной, кожевенной и др. отраслях промышленности, в промышленном органическом синтезе.

На металлообрабатывающих заводах раствор серной кислоты применяют для удаления слоя оксида металла с поверхности металлических изделий. Например, оксид железа (III) удаляется с поверхности листового железа действием нагретого раствора серной кислоты.

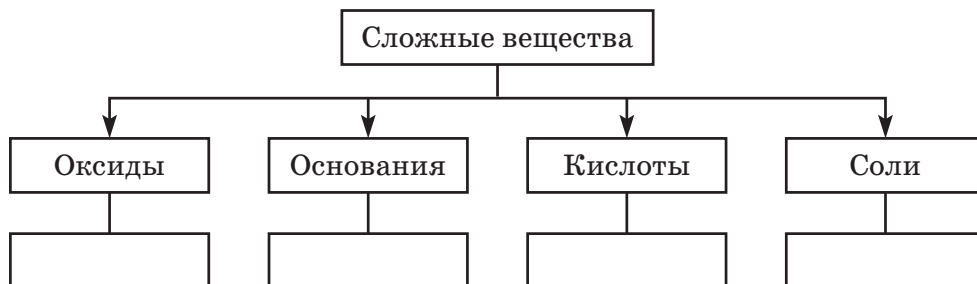
Для распознавания серной кислоты и её растворимых солей используют растворимые соли бария, например нитрат или гидроксид бария.

Концентрированная серная кислота поглощает водяные пары, поэтому она применяется для сушки газов, жидкостей и твёрдых тел.

Серная кислота в концентрированном виде при нагревании — сильный окислитель.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции оксида железа (III) с серной кислотой, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, к какому типу реакций по признаку «тепловой эффект реакции» относится эта реакция.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение качественной реакции на сульфат-ион, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, какие особенности этой реакции позволяют использовать её для обнаружения сульфат-иона.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

В растворе, образовавшемся при таянии льда, обработанного противогололёдным реагентом, содержащим хлорид магния, находятся ионы  $Mg^{2+}$  и  $Cl^-$ . В него поместили универсальную индикаторную бумагу.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

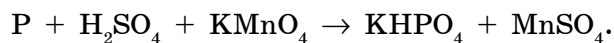
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение химической реакции, которая обуславливает изменение окраски индикатора.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

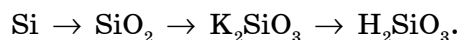
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



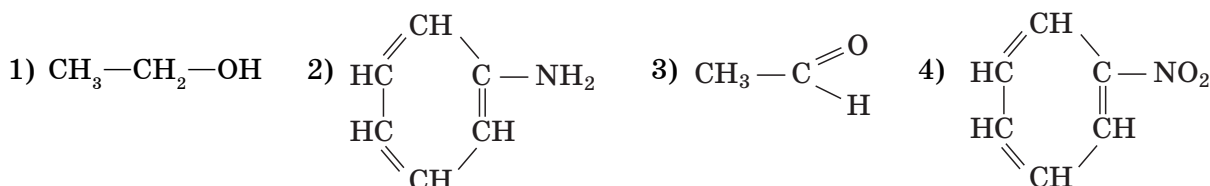
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

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

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

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

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



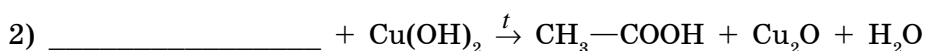
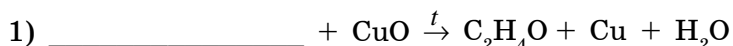
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

| Спирты | Альдегиды |
|--------|-----------|
|        |           |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



13

Анилин применяется для производства красителей, взрывчатых веществ, лекарственных средств, полиуретанов. Получить анилин можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.

бензол  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  анилин

Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

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

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

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.

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

14

Одним из способов получения альдегидов является окисление спиртов.

Вычислите массу пропанола, необходимую для получения 11,6 г пропаналя.

Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Растворы нитрата аммония используются в качестве удобрений. Какие массы соли и воды необходимы для приготовления 5 л раствора с массовой долей нитрата аммония 8%, плотность которого равна 1,06 г/мл.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ВАРИАНТ 12

1

Из курса химии вам известны различные способы разделения смесей, например, *действие магнитом, отстаивание, дистилляция (перегонка), выпаривание, фильтрование, кристаллизация*.

На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.

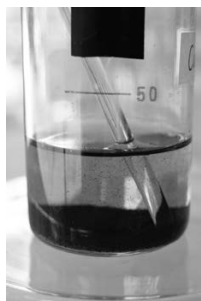


Рис. 1



Рис. 2

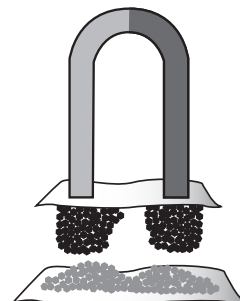


Рис. 3

Выберите два любых способа разделения смесей из тех, которые изображены на рисунках, назовите их. Приведите примеры смесей, которые можно разделить выбранными способами.

Ответы *впишите* в следующую таблицу:

| Номер рисунка | Способ разделения смесей | Пример смеси |
|---------------|--------------------------|--------------|
|               |                          |              |
|               |                          |              |

2

Каждый элемент в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева занимает определённое место, на основании которого можно составить характеристику строения его атома.

Для химического элемента, находящегося в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева во 4-м периоде, IIА группе, рассмотрите состав (число протонов, число электронов, заряд ядра) атома и строение его электронной оболочки.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Число    |            | Заряд ядра | Строение электронной оболочки |
|-----------------------------|----------|------------|------------|-------------------------------|
|                             | протонов | электронов |            |                               |
|                             |          |            |            |                               |

3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах металлические свойства атомов ослабевают, а в группах усиливаются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления металлических свойств атомов следующие элементы: Li, С, В, Ве. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Используя информацию о веществах, определите, какой тип кристаллической решётки они имеют.

1. *Бром* — красно-бурая жидкость с резким неприятным запахом, ядовит, Плотность при 0 °C — 3,19 г/см<sup>3</sup> ( $t_{\text{пл}} = -7,2$  °C;  $t_{\text{кип}} = +58,6$  °C).
2. *Цирконий* — серебристо-серый, внешне похожий на сталь, но более прочный, ( $t_{\text{пл}} = 1825$  °C;  $t_{\text{кип}} = 3580\text{—}3700$  °C). Он обладает высокой пластичностью, легко поддаётся холодной и горячей обработке (прокатке, ковке, штамповке). В составе сплавов применяется для изготовления имплантов в травматологии. Преимущество использования этих сплавов — высокая биологическая совместимость, т. е. отсутствие аллергических реакций организма человека на такой сплав или отторжение.

Запишите ответ в отведённом месте:

- 1) бром — \_\_\_\_\_
- 2) цирконий — \_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

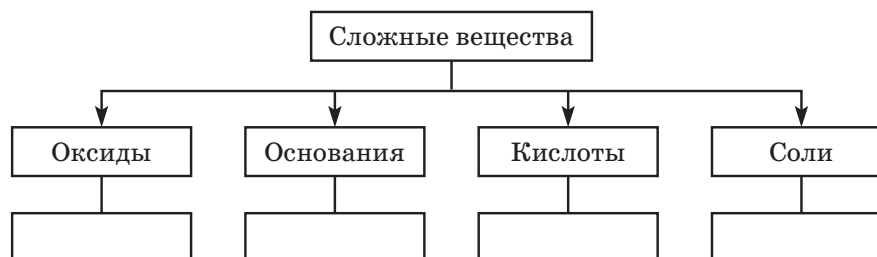
Оксид железа (III) — самое устойчивое природное кислородсодержащее соединение железа, которое встречается в виде минералов гематита или красного железняка.

Оксид железа (III) применяется в виде сырья в доменном производстве при выплавке чугуна, как катализатор в химической промышленности, как компонент керамики, цветных цемента, кондитерских изделий минеральных красок (в качестве пигмента), как средство для полировки стали и стекол, в фармакологии. Он также является носителем цифровой и аналоговой информации на магнитной ленте.

Это амфотерный оксид с большим преобладанием основных свойств. Термически устойчив. Не реагирует с водой. Медленно реагирует с кислотами (например, азотной кислотой), вступая с ними в реакцию обмена с образованием солей (например, нитрата железа (III)). При сплавлении с щелочами, например гидроксидом лития, образует соли, содержащие ион  $\text{FeO}_2^-$ . Восстанавливается, например, водородом до железа. Восстановление алюминием используется при термитной сварке стальных конструкций.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции взаимодействия оксида железа (III) с соляной кислотой, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, к какому типу реакций по признаку «тепловой эффект реакции» относится эта реакция.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции, протекающей при сплавлении оксида железа (III) и гидроксида натрия, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, какой из способов восстановления железа из оксида железа (III) более экологически безопасен: с помощью водорода или кокса.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

Природная минеральная вода содержит ионы  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ . Для качественного анализа к этому раствору добавили нитрат серебра.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение произошедшей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

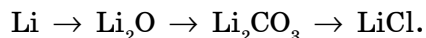
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



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

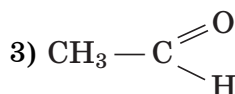
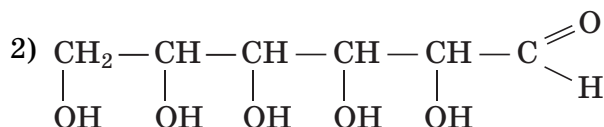
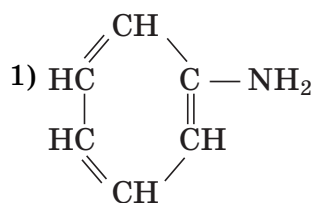
1) \_\_\_\_\_

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

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



Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



11

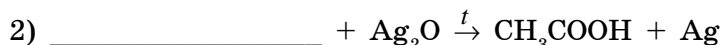
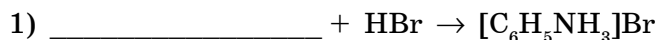
Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.



| Альдегидоспирт | Амин |
|----------------|------|
|                |      |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



13

Этилат натрия применяют для обезвоживания спирта, а также в органическом синтезе для синтеза простых эфиров и кислот. Получить этилат натрия можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ (для записи полимера используйте молекулярную формулу).



Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.



14

Ацетат меди (II) используют в качестве фунгицида — препарата, предназначенного для предотвращения развития и уничтожения патогенных грибков и бактерий, являющихся возбудителями многочисленных болезней растений. Его получают взаимодействием гидроксида меди (II) с уксусной кислотой.

Вычислите массу соли, которая образуется при взаимодействии 180 кг уксусной кислоты с гидроксидом меди (II).

Запишите подробное решение задачи.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

15

Для обеззараживания почвы и восполнения недостатка в ней серы и меди почву поливают раствором сульфата меди (II), массовая доля соли в котором равна 0,05%. Определите массы сульфата меди (II) и воды, необходимые для приготовления 2000 г такого раствора.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

## ВАРИАНТ 13

1

Для изучения окружающего мира используются различные методы познания, например *моделирование, измерение, описание, сравнение, наблюдение, эксперимент*.

Рисунки 1–6 иллюстрируют использование перечисленных методов познания.



Рис. 1

*Мои действия:*  
 1) налил молоко в ёмкость;  
 2) взял лист бумаги и кисточку;  
 3) наложил кисточку в молоко и начал писать на бумаге «молочными чернилами»

Рис. 3



Рис. 5



Рис. 2



Рис. 4



Рис. 6

Разделите рисунки на две равные группы, каждую из которых назовите.

Ответы *впишите* в таблицу:

| Название группы                                  | Номера рисунков, относящихся к группе |
|--|---------------------------------------|
| Рисунки, изображающие использование метода _____ |                                       |
| Рисунки, изображающие использование метода _____ |                                       |

2

Каждый элемент в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева занимает определённое место, на основании которого можно составить характеристику строения его атома.

Для химического элемента, находящегося в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева во 2-м периоде, VA группе, рассмотрите состав (число протонов, число электронов, заряд ядра) атома и строение его электронной оболочки.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Число    |            | Заряд ядра | Строение электронной оболочки |
|-----------------------------|----------|------------|------------|-------------------------------|
|                             | протонов | электронов |            |                               |
|                             |          |            |            |                               |

3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением

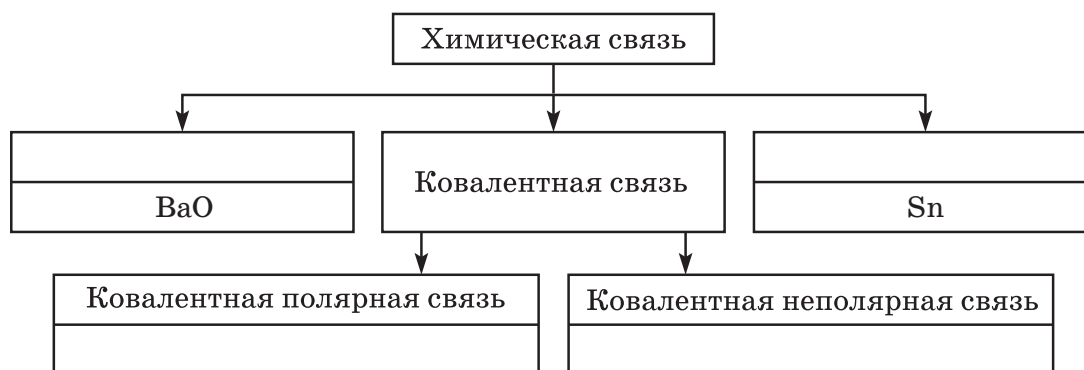
порядкового номера химического элемента в периодах кислотные свойства высших оксидов усиливаются, а в группах ослабевают.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления кислотных свойств высших оксидов, образованных следующими элементами: Ge, C, Si, Sn. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Лишь немногие химические элементы не образуют химических связей с другими химическими элементами. Химическую связь можно классифицировать на виды, как показано на схеме.



Впишите в схему пропущенные названия видов химической связи или химические формулы веществ, образованных данным видом химической связи (по одному примеру).

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

Оксид цинка — бесцветный кристаллический порошок, нерастворимый в воде. Обладает полупроводниковыми свойствами, низкой теплопроводностью, поглощает ультрафиолет. В медицине оксид цинка благодаря антибактериальным свойствам применяется как антисептик, подсушивающее, вяжущее, адсорбирующее вещество. Его добавляют во многие наружные дерматологические средства для лечения ран, порезов, ожогов, язв.

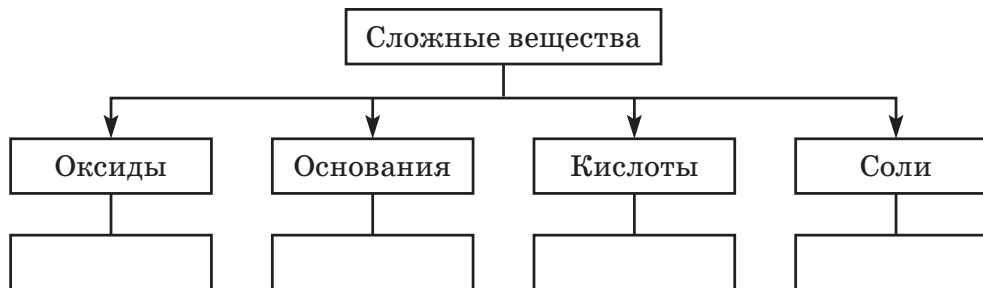
Оксид цинка можно получить несколькими способами: из природного минерала цинкита, при сжигании паров цинка в кислороде, разложением некоторых соединений цинка (например, карбоната цинка, гидроксида цинка).

Оксид цинка является амфотерным веществом: при сплавлении с щелочами он образует соли — цинкаты, а также реагирует с кислотами, например с соляной кислотой. Он входит в состав преобразователей ржавчины, содержащих водный раствор ортофосфорной кислоты и необходим для взаимодействия с избытком кислоты, не вступившим в реакцию с ржавчиной. Он входит в состав стоматологического цемента — пломбировочного материала, образующего в результате химической реакции при смешивании компонентов массу, которая имеет камнеподобную структуру. Цинк-фосфатный цемент состоит из раствора фосфорной кислоты и оксида цинка.

Оксид цинка используется как сырье в стекольной и керамической промышленности, что обусловлено образованием стекловидных силикатов цинка при его сплавлении с оксидом кремния (IV).

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп впишите по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции взаимодействия оксида цинка с оксидом кремния (IV), которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, к какому типу реакций по признаку «тепловой эффект реакции» относится это превращение.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции между оксидом цинка и соляной кислотой, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, за счет чего происходит отвердевание цинк-фосфатного цемента.

Ответ: \_\_\_\_\_

8

Раствор сульфата алюминия, используемый для очистки питьевой и технической воды станциями очистки сточных вод, содержит ионы  $\text{Al}^{3+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ . В него поместили универсальную индикаторную бумагу.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение химической реакции, которая обуславливает изменение окраски индикатора.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

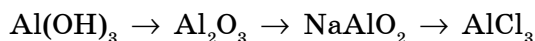
2. Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

10

Дана схема превращений:



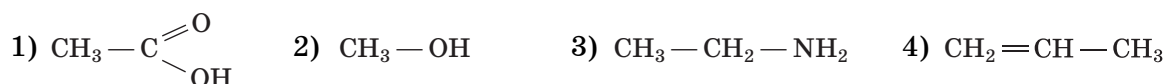
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

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

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

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

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



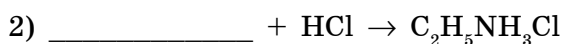
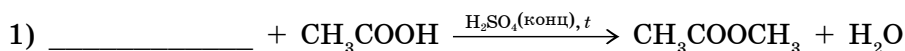
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

| Спирты | Алкены |
|--------|--------|
|        |        |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



13

Ацетат меди (II) применяется в качестве катализатора при полимеризации стирола, используется как стабилизатор искусственных волокон. Это также фунгицид — препарат, предназначенный для предотвращения развития и уничтожения патогенных грибов и бактерий, являющихся возбудителями многочисленных болезней растений. Получить ацетат меди (II) можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

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

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

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.



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

14

Диэтиловый эфир получают действием на этиловый спирт кислотных катализаторов при нагревании, например перегонкой смеси этилового спирта и серной кислоты при температуре порядка 140—150 °С. Вычислите массу эфира, который можно получить из 23 кг этилового спирта.

Запишите подробное решение задачи.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

15

Соединения цинка в медицине используются в качестве лекарственных средств. В 280 г раствора хлорида цинка с массовой долей соли 15% добавили 100 г воды. Определите массовую долю соли в полученном растворе.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

## ВАРИАНТ 14

1

Из курса химии вам известны различные способы разделения смесей, например *действие магнитом, отстаивание, дистилляция (перегонка), выпаривание, фильтрование, кристаллизация*.

На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.

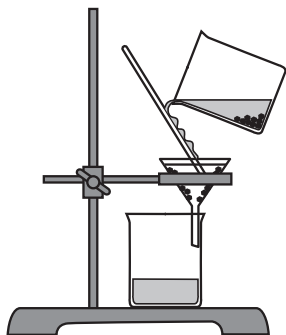


Рис. 1



Рис. 2

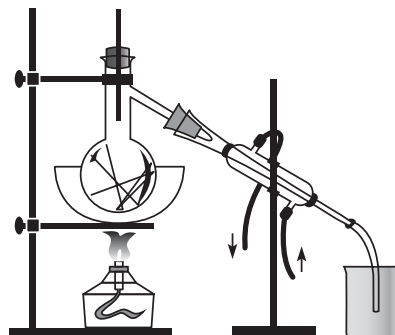


Рис. 3

Выберите два любых способа разделения смесей из тех, которые изображены на рисунках, назовите их. Приведите примеры смесей, которые можно разделить выбранными способами.

Ответы *впишите* в следующую таблицу:

| Номер рисунка | Способ разделения смесей | Пример смеси |
|---------------|--------------------------|--------------|
|               |                          |              |
|               |                          |              |

2

Каждый элемент в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева занимает определённое место, на основании которого можно составить характеристику строения его атома.

Для химического элемента, находящегося в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева во 3-м периоде, IVA группе, рассмотрите состав (число протонов, число электронов, заряд ядра) атома и строение его электронной оболочки.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Число    |            | Заряд ядра | Строение электронной оболочки |
|-----------------------------|----------|------------|------------|-------------------------------|
|                             | протонов | электронов |            |                               |
|                             |          |            |            |                               |

3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах основные свойства оксидов ослабевают, а в группах усиливаются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления основных свойств оксидов, образованных следующих элементов: Sr, Ca, Be, Mg. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_



4

Используя информацию о веществах, определите, какой тип кристаллической решётки они имеют.

1. *Кварц* — бесцветные кристаллы с температурой плавления  $+1713$ — $+1728$  °С, обладающие высокой твёрдостью и прочностью. Используется в микроэлектронике в виде изолирующего слоя.

2. *Едкий натр* — белое твёрдое вещество, хорошо растворяется в воде, водный раствор и расплав едкого натра проводят электрический ток. Температура плавления  $+318$  °С.

Запишите ответ в отведённом месте:

1) кварц — \_\_\_\_\_

2) едкий натр — \_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

Оксид магния (жжёная магнезия) — это лёгкий, рыхлый порошок белого цвета, который нерастворим в воде, но легко впитывает её. На этом свойстве основано его применение в спортивной гимнастике: нанесённый на ладони спортсмена, порошок предохраняет его от опасности сорваться с гимнастического снаряда. Медленно реагирует с водой (образующийся при этом гидроксид магния проявляет основные свойства), кислотными оксидами, например с углекислым газом (с образованием карбоната магния), растворяется в кислотах.

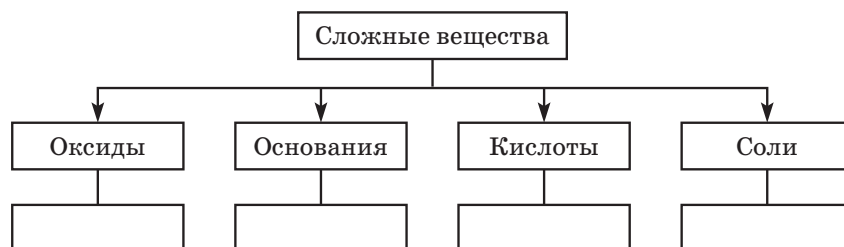
В промышленности оксид магния применяется для производства цементов, очистки нефтепродуктов, как наполнитель при производстве резины, как очень мелкий абразив для очистки поверхностей, в частности, в электронной промышленности.

В медицине оксид магния применяют при повышенной кислотности желудочного сока, так как она обуславливается избыточным содержанием соляной кислоты. Жжёную магнезию принимают также при случайном попадании в желудок кислот.

Оксид магния в качестве пищевой добавки Е530 предотвращает комкование и слеживание сыпучих продуктов.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции оксида магния с соляной кислотой, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите не менее двух способов, с помощью которых можно увеличить скорость реакции оксида магния с водой.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции, подтверждающей основные свойства гидроксида магния, которые упоминались в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, к какому типу реакций относится взаимодействие гидроксида магния с соляной кислотой. Укажите не менее трёх типов реакций (по разным признакам классификации).

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

Водный раствор соды, приготовленный из четверти или половины чайной ложки гидрокарбоната натрия и стакана тёплой воды, используется для избавления от симптомов изжоги — чувства жжения, жара в груди после приёма пищи. К приготовленному раствору добавили раствор фенолфталеина.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта?

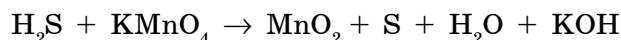
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение химической реакции, которая обуславливает изменение окраски индикатора.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

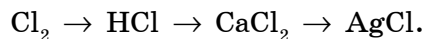
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



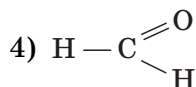
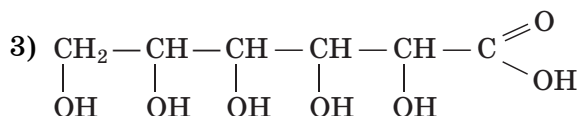
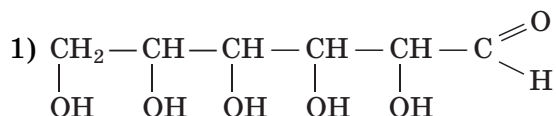
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

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

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

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

Для выполнения заданий 11—13 используйте вещества, структурные формулы которых:



11

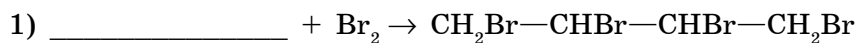
Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.



| Альдегидоспирты | Алкадиены |
|-----------------|-----------|
|                 |           |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.



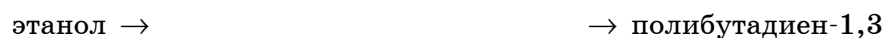
13

Каучуки, характеризующиеся эластичностью и водонепроницаемостью, используют в производстве резин для автомобильных, авиационных и велосипедных шин. Получить полибутадиен-1,3 можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.



Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.



14

Монохлоруксусную кислоту получают хлорированием ледяной уксусной кислоты при катализе уксусным ангидридом. Вычислите массу уксусной кислоты, необходимой для получения 189 кг монохлоруксусной кислоты.

Запишите подробное решение задачи.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

15

Для приготовления маринованных огурцов используют растворы уксусной кислоты, массовая доля кислоты в которых составляет 1,2—1,8%. Можно ли использовать для приготовления маринованных огурцов раствор, приготовленный из 500 г уксуса, массовая доля уксусной кислоты в котором равна 9%, и 500 г воды?



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

## ВАРИАНТ 15

1

Изучая курс химии, вы используете такие понятия, как *эксперимент, гипотеза, теория, модель, закон*. Ниже перечислены ситуации, в которых применяются некоторые из этих понятий.

- 1) для определения влияния природы реагирующих веществ на скорость реакции кислот с металлами необходимо использовать алюминий и железо;
- 2) если повышать температуру реагирующих веществ, то скорость реакции увеличится;
- 3) для подтверждения правила Бертолле необходимо проводить реакции обмена, в которых образуется осадок, газ или малорастворимое вещество;
- 4) размер частиц реагирующих твёрдых веществ не влияет на скорость протекания реакций.

Разделите ситуации на две равные группы, каждой из которых дайте название.

Ответы *впишите* в таблицу:

| Название группы                   | Номера ситуаций, относящихся к группе |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Описание применения в химии _____ |                                       |
| Описание применения в химии _____ |                                       |

2

Каждый элемент в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева занимает определённое место, на основании которого можно составить характеристику строения его атома.

Для химического элемента, находящегося в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева во 3-м периоде, VIA группе, рассмотрите состав (число протонов, число электронов, заряд ядра) атома и строение его электронной оболочки.

Ответы запишите в таблицу:

| Символ химического элемента | Число    |            | Заряд ядра | Строение электронной оболочки |
|-----------------------------|----------|------------|------------|-------------------------------|
|                             | протонов | электронов |            |                               |
|                             |          |            |            |                               |

3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке уменьшения радиусов атомов следующие элементы: Ca, Ba, Sr, Mg. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Разделите перечисленные вещества:

озон, аммиак, оксид кремния (IV), хлорид бария, этиловый спирт, графит по строению на две равные группы, каждой из которых дайте название.

Ответы *впишите* в таблицу:

| Название группы | Названия веществ, относящихся к группе |
|-----------------|--|
|                 |  |
|                 |  |

**Прочитайте текст и выполните задания 5–7.**

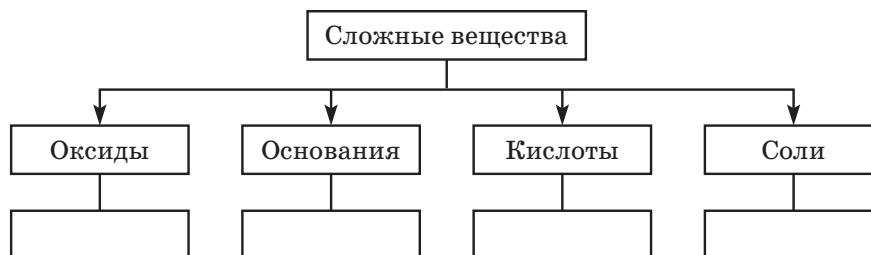
Из солей угольной кислоты большое практическое значение имеет кальцинированная сода — карбонат натрия. Соду используют при производстве стекла, мыла, стиральных и чистящих порошков. Её применяют для уменьшения жёсткости воды, например для смягчения воды паровых котлов. В пищевой промышленности карбонат натрия, используется как регулятор кислотности, разрыхлитель, препятствующий комкованию и слёживанию.

В промышленности для производства соды с 1861 г. используют способ Сольве, названный в честь разработавшего его бельгийского инженера-химика Э. Сольве. В этом производстве через насыщенный раствор хлорида натрия пропускают газообразные аммиак и углекислый газ (т. е. как бы вводят гидрокарбонат аммония), при этом образуются малорастворимый в воде гидрокарбонат натрия и хлорид аммония. Гидрокарбонат натрия отфильтровывают и нагревают до 140—160 °С, при этом он превращается в карбонат натрия, а образующийся углекислый газ используют для осуществления первого превращения. Хлорид аммония обрабатывают гидроксидом кальция, а полученный аммиак также возвращают в производственный цикл.

Качественной реакцией на карбонат натрия является его взаимодействие с кислотами, например с соляной кислотой.

5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по составу на группы, например как показано на схеме.



В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, упоминаемых в приведённом выше тексте.

6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции разложения гидрокарбоната натрия, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, к какому типу химической реакции по признаку «тепловой эффект реакции» относится это превращение.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение реакции между хлоридом аммония и гидроксидом кальция, которая упоминалась в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Объясните, как можно обнаружить газ, образующийся в результате этой реакции? (Приведите описание хотя бы одного способа.)

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8

При гидропонном методе выращивания растений питательные вещества «доставляются» им через специально подготовленный раствор. Один из таких растворов содержит ионы  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Для качественного анализа к этому раствору добавили известковую воду (раствор гидроксида калия) и нагрели.

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

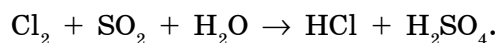
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение произошедшей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

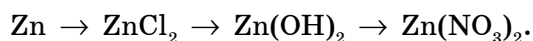
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой приведена.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

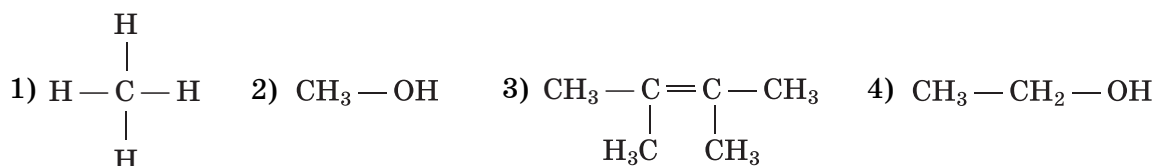
Дана схема превращений:



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

- 1) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_  
3) \_\_\_\_\_

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



11

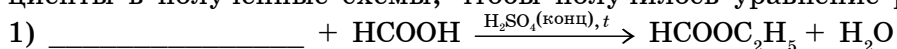
Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ.

☐

| Алкены | Алканы |
|--------|--------|
|        |        |

12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение реакции.

☐


13

Метилацетат используют как растворитель (в том числе в производстве лакокрасочных материалов). В пищевой и косметической промышленности применяется как ароматизатор (имеет фруктовый запах). Получить метилацетат можно в соответствии с приведённой ниже схемой.

Впишите в данную схему превращений формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.

☐

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

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

Запишите название вещества, формулу которого вы вписали в схему.

☐

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

14

Основным методом получения дихлорэтана является реакция хлора с этиленом, протекающая в присутствии катализатора — хлорида железа (III). Вычислите объём (н. у.) этилена, из которого можно получить 148,5 кг дихлорэтана.

Запишите подробное решение задачи.

☐

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Посадки томата и картофеля обрабатывают от фитофтороза при первых признаках заболевания, а также для профилактики при угрозе возникновения болезни (например, в сырую влажную погоду) раствором сульфата меди (II), массовая доля соли в котором равна 0,2%. Определите массы сульфата меди (II) и воды, необходимые для приготовления 500 г такого раствора.

☐

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

## Вариант 1

| № задания | Ответ  |                |               |
|-----------|--|----------------|---------------|
| 1         | Действие, которое необходимо выполнить   | Метод познания | Номер рисунка |
|           | Приготовить раствор, массовая доля хлорида натрия в котором равна 10%  | Измерение      | 2             |
|           | Определить растворимость соли в воде   | Эксперимент    | 3             |
| 2         | К, 4; 1, или I; металл   |                |               |
| 3         | $Mg \rightarrow Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$  |                |               |
| 4         | Вещества молекулярного строения: азот, сероводород, глюкоза;<br>Вещества немолекулярного строения: алмаз, хлорид аммония, сульфат магния |                |               |
| 11        | 24   |                |               |

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки, или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>оксид $CO_2$<br>основание $NaOH$<br>кислота $HCl$<br>соль $CaCO_3$ , или $Ca(HCO_3)_2$             |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Правильно заполнено три ячейки схемы   | 1        |
| Допущено две и более ошибки  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $CaCO_3 + H_2O + CO_2 = Ca(HCO_3)_2$<br>2) ткань, постиранная в жёсткой воде, более жёсткая на ощупь; жёсткая вода при умывании сушит кожу, в ней плохо образуется пена при использовании мыла; использование жёсткой воды вызывает появление осадка (накипи) и т. п. |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$<br>2) в результате качественной реакции на карбонаты образуется газ (углекислый газ), в котором перестаёт гореть лучинка |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) образуется осадок белого цвета.<br>2) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$       |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc} \text{Cu}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{+2} & \left  \begin{array}{c} 1 \\ 2 \end{array} \right  & 1 \\ \text{N}^{+5} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} & \left  \begin{array}{c} 2 \\ 2 \end{array} \right  & 2 \end{array}$<br>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — азотная кислота $\text{HNO}_3$ .<br>Восстановитель — медь $\text{Cu}$ .<br>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ ;<br>2) $\text{O}_2 + 2\text{Cu} = 2\text{CuO}$ ;<br>3) $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ . |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы    |
|--|----------|
| 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>   | <i>3</i> |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>2\text{C}_2\text{H}_5\text{—OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{—ONa} + \text{H}_2</math></p> <p>2) <math>\text{H—C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix} + 2\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t} \text{H—C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{O}</math></p> |          |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{CH}_3\text{—C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix} + 2\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{—C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O};</math></p> <p>2) <math>\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_2 &amp; \text{—} &amp; \text{CH} &amp; \text{—} &amp; \text{CH} &amp; \text{—} &amp; \text{CH} &amp; \text{—} &amp; \text{CH} &amp; \text{—} &amp; \text{C} \\   &amp; &amp;   &amp; &amp;   &amp; &amp;   &amp; &amp;   &amp; &amp; \parallel \\ \text{OH} &amp; &amp; \text{OH} &amp; &amp; \text{OH} &amp; &amp; \text{OH} &amp; &amp; \text{OH} &amp; &amp; \text{H} \end{array} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{—C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix} + 2\text{CO}_2</math></p> <p>(уксуснокислородное брожение глюкозы).</p> <p>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращения: уксусная кислота или этановая кислота</p> |          |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3        |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2        |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1        |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>3</i> |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) определены объём помещения и концентрация оксида серы (IV) в нём:<br/> <math>V(\text{помещения}) = 100 \cdot 5 = 500 \text{ м}^3</math><br/>         содержание формальдегида = <math>250 / 500 = 0,5 \text{ мг/м}^3</math>;</p> <p>2) сформулирован вывод о превышении ПДК: содержание оксида серы (IV) в помещении <math>0,5 \text{ мг/м}^3</math> не превышает значение ПДК оксида серы (IV) <math>10 \text{ мг/м}^3</math>;</p> |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)          | Баллы |
|---|-------|
| 3) сформулировано предложение по способу снижения содержания оксида серы (IV) в помещении: проветривание (вентиляция) помещения |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа   | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 3     |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>Вычислена масса формальдегида:<br>$m(\text{формальдегид}) = w(\text{формальдегид}) \cdot m(\text{формалин})$<br>$m(\text{формальдегид}) = 0,4 \cdot 1000 \text{ г} = 400 \text{ г}$<br>Вычислена масса воды, необходимой для приготовления формалина:<br>$m(\text{вода}) = w(\text{вода}) \cdot m(\text{формалин})$<br>$m(\text{вода}) = 0,52 \cdot 1000 \text{ г} = 520 \text{ г}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

## Вариант 2

| № задания | Ответ  |                         |               |
|-----------|--|-------------------------|---------------|
| 1         | Пример смеси   | Способ разделения смеси | Номер рисунка |
|           | Раствор хлорида калия  | Выпаривание             | 2             |
|           | Смесь, состоящая из медных стружек и древесного угля                                   | Отстаивание             | 1             |
|           |  |                         |               |
| 2         | Si; 3; 4, или IV; SiO <sub>2</sub>   |                         |               |
| 3         | N → C → B → Be   |                         |               |
| 4         | Карборунд — атомная кристаллическая решётка;<br>Галит — ионная кристаллическая решётка |                         |               |
| 11        | 24   |                         |               |

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>оксид $\text{SO}_2$<br>основание $\text{Ca}(\text{OH})_2$<br>кислота $\text{H}_2\text{SO}_4$ или $\text{H}_2\text{SO}_3$<br>соль $\text{Na}_2\text{SO}_3$ или $\text{NaHSO}_3$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Правильно заполнено три ячейки схемы   | 1        |
| Допущено две и более ошибки  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) Эту реакцию можно применять для очистки воздуха от примесей сернистого газа |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$<br>2) Сернистый газ является токсичным веществом, поэтому реакцию необходимо проводить в вытяжном шкафу |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                            | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) ощущается резкий запах сернистого газа.<br>2) $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

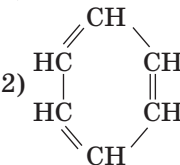
9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс для реакции:</p> $\begin{array}{rcl} \text{P}^0 - 5\bar{e} \rightarrow \text{P}^{+5} & \left  \right. & 1 \\ & 5 & \\ \text{N}^{+5} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} & \left  \right. & 5 \end{array}$ <p>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br/>Окислитель — азотная кислота <math>\text{HNO}_3</math>.<br/>Восстановитель — фосфор Р.</p> <p>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br/><math>\text{P} + 5\text{HNO}_3(\text{конц}) = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2</math><br/> 2) <math>4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{HNO}_3</math><br/> или <math>2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2</math><br/> 3) <math>2\text{HNO}_3 + \text{MgO} = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> |       |
| 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>  | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>\text{CH}_3-\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{HCHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2)  + <math>3\text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6</math></p> |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:<br/>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{CH}_3-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}(\text{p-p})} \text{CH}_3-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}</math></p> <p>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращения: уксусный альдегид или этаналь</p> |       |
| Правильно записаны три элемента ответа  | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа  | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа   | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют  | 0     |
| Максимальный балл   | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции:<br/><math>\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2</math>.</p> <p>2) Вычислено количество вещества карбида кальция по формуле<br/><math>n = m/M</math><br/><math>n(\text{CaC}_2) = 128 \text{ кг} / 64 \text{ кг/кмоль} = 2 \text{ кмоль}</math><br/>Вычислено количество вещества ацетилена (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества карбида кальция):<br/><math>\frac{2}{1} = \frac{x}{1}</math>, где <math>x</math> — это <math>n(\text{C}_2\text{H}_2)</math>,<br/><math>x = 2 \text{ кмоль}</math></p> <p>3) Вычислен объём ацетилена по формуле <math>V = n \cdot Vm</math>:<br/><math>V(\text{C}_2\text{H}_2) = 2 \text{ кмоль} \cdot 22,4 \text{ м}^3/\text{кмоль} = 44,8 \text{ м}^3</math></p> |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа   | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| Максимальный балл   | 3     |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:<br/>Вычислена масса хлорида кальция в исходном и полученном при растворении соли растворах:</p> <p><math>m_1(\text{CaCl}_2) = w_1(\text{CaCl}_2) \cdot m_1(\text{p-p CaCl}_2)</math><br/> <math>m_1(\text{CaCl}_2) = 0,05 \cdot 140 \text{ г} = 7 \text{ г}</math><br/> <math>m_2(\text{CaCl}_2) = m_1(\text{CaCl}_2) + m(\text{добавленного CaCl}_2)</math><br/> <math>m_2(\text{CaCl}_2) = 7 \text{ г} + 10 \text{ г} = 17 \text{ г}</math></p> |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| <p>Вычислена масса полученного раствора и массовая доля соли в нём:<br/> <math>m_2(\text{р-ра CaCl}_2) = m_1(\text{р-ра CaCl}_2) + m(\text{добавленного CaCl}_2)</math><br/> <math>m_2(\text{р-ра CaCl}_2) = 140 \text{ г} + 10 \text{ г} = 150 \text{ г}</math><br/> <math>w_2(\text{CaCl}_2) = m_2(\text{CaCl}_2)/m_2(\text{р-ра CaCl}_2)</math><br/> <math>w_2(\text{CaCl}_2) = 17 \text{ г}/150 \text{ г} = 0,113</math>, или 11,3%</p> |          |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

### Вариант 3

| № задания | Ответ                                  |                |               |
|-----------|--|----------------|---------------|
| 1         | Действие, которое необходимо выполнить | Метод познания | Номер рисунка |
|           | Изобразить строение атома              | Моделирование  | 3             |
|           | Описание внешнего вида алюминия        | Наблюдение     | 2             |
| 2         | C; 2; 4, или IV; CH <sub>4</sub>       |                |               |
| 3         | Te → Se → S → O                        |                |               |
| 11        | 32                                     |                |               |

Выполнение заданий 1, 2, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

4

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| <p>Элементы ответа:<br/>         Записаны названия <u>видов химической связи</u>: ковалентная связь, ковалентная полярная связь, ковалентная неполярная связь.<br/>         Записаны формулы веществ, образованных указанным видом химической связи (например, ионная связь — NaCl, металлическая связь — Al)</p> |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Правильно заполнены три ячейки схемы  | 1        |
| Допущено две и более ошибки   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |



5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>оксид $\text{Al}_2\text{O}_3$ или $\text{H}_2\text{O}$<br>основание $\text{Al}(\text{OH})_3$<br>кислота $\text{H}_2\text{SO}_4$<br>соль $\text{AlCl}_3$ или $\text{NaAlO}_2$ , или $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ , или $\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ , или $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Допущено две и более ошибки   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$<br>2) Качественная реакция на водород — сгорание с «хлопком» собранного в пробирку газа |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$<br>2) Кислота, содержащаяся в «кислых» щах разрушает как защитную плёнку, которой покрыт алюминий, так и сам металл |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) образование студенистого осадка.<br>2) $2\text{H}^+ + \text{SiO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{SiO}_3$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс для реакции:</p> $\begin{array}{ccc} \text{N}^{+5} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} &   & 2 \\ & 2 & \\ \text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0 &   & 1 \end{array}$ <p>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br/>Окислитель — азотная кислота <math>\text{HNO}_3</math><br/>Восстановитель — сероводород <math>\text{H}_2\text{S}</math></p> <p>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br/><math>2\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{S} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3</math></p> <p>3) <math>\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math></p> |          |
| 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>  | <i>3</i> |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{C}_2\text{H}_4\text{O} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>2\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> |          |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$<br>2) $\text{CH}_3-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$<br>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращений: этиловый спирт, или этанол |       |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| 1) Записано уравнение реакции:<br>$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .<br>2) Вычислено количество вещества этилена по формуле<br>$n = V/V_m$ :<br>$n(\text{C}_2\text{H}_4) = 44,8 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 2 \text{ моль}$<br>Вычислено количество вещества этилового спирта (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества этилена):<br>$\frac{2}{1} = \frac{x}{1}$ , где $x$ — это $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ ,<br>$x = 2 \text{ моль}$<br>3) Вычислена масса этанола по формуле $m = n \cdot M$<br>$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 2 \text{ моль} \cdot 46 \text{ г/моль} = 92 \text{ г}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа   | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 3     |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>Вычислена масса сульфата меди (II) в растворе:<br>$m_{\text{водн. р-р}}(\text{CuSO}_4) = w(\text{CuSO}_4) \cdot m(\text{р-ра CuSO}_4)$<br>$m_{\text{водн. р-р}}(\text{CuSO}_4) = 0,01 \cdot 200 \text{ г} = 2 \text{ г}$<br>Вычислена масса воды, необходимой для приготовления раствора:<br>$m(\text{вода}) = m(\text{р-ра CuSO}_4) - m_{\text{водн. р-р}}(\text{CuSO}_4)$<br>$m(\text{вода}) = 200 \text{ г} - 2 \text{ г} = 198 \text{ г}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

## Вариант 4

| № задания | Ответ   |                         |               |
|-----------|---|-------------------------|---------------|
| 1         | Пример смеси  | Способ разделения смеси | Номер рисунка |
|           | Смесь, состоящая из воды и хлорида калия  | Дистилляция             | 3             |
|           | Смесь, состоящая из кристаллического иода и поваренной соли                                       | Возгонка                | 1             |
| 2         | Ca; 4; 2, или II; металл  |                         |               |
| 3         | Si → P → S → Cl   |                         |               |
| 4         | Фосфин — молекулярная кристаллическая решётка;<br>Ванадий — металлическая кристаллическая решётка |                         |               |
| 11        | 21  |                         |               |

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>оксид $P_2O_5$<br>основание KOH<br>кислота $H_3PO_4$<br>соль $AgNO_3$ или $Na_3PO_4$               |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Правильно заполнено три ячейки схемы   | 1     |
| Допущено две и более ошибки  | 0     |
| Максимальный балл  | 2     |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                               | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$<br>2) Эта реакция используется для получения ортофосфорной кислоты или осушения жидкостей и газов |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| Максимальный балл  | 2     |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{NaNO}_3$<br>2) В результате реакции образуется ярко-жёлтый осадок фосфата серебра |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)         | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>1) образуется осадок синего цвета<br>2) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc} \text{Si}^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Si}^{+4} & \left  \begin{array}{c} 1 \\ 2 \end{array} \right  & 1 \\ \text{S}^{+6} + 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+4} & \left  \begin{array}{c} 2 \\ 1 \end{array} \right  & 1 \end{array}$<br>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — серная кислота $\text{H}_2\text{SO}_4$<br>Восстановитель — оксид кремния (II) $\text{SiO}$<br>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$\text{SiO} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) = \text{SiO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{CO}_2 + \text{MgO} = \text{MgCO}_3$<br>2) $\text{MgCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$<br>3) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |       |
| 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>  | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br><div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{c}  \text{CH} \\  // \quad \backslash \\  \text{HC} \quad \text{CH} \\    \quad   \\  \text{HC} \quad \text{CH} \\  \backslash \quad / \\  \text{CH}  \end{array}  </math> </div> <div style="margin: 0 10px;"> <math>+ \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{AlCl}_3}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}</math> </div> </div><br>2) $\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} - \text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}), t]{}$ $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH}(\text{водн}) \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} + \text{KCl}$ ;<br>2) $2\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращения: этанол, или этиловый спирт |       |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции:</p> $\text{CH}_4 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}_3 + 3\text{HCl}.$ <p>2) Вычислено количество вещества хлороформа по формуле</p> $n = m/M$ $n(\text{CHCl}_3) = 358,5 \text{ кг}/119,5 \text{ кг/кмоль} = 3 \text{ кмоль}$ <p>Вычислено количество вещества ацетилен (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества карбида кальция):</p> $\frac{x}{3} = \frac{3}{1}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{Cl}_2),$ $x = 9 \text{ кмоль}$ <p>3) Вычислен объём хлора по формуле <math>V = n \cdot V_m</math></p> $V(\text{Cl}_2) = 9 \text{ кмоль} \cdot 22,4 \text{ м}^3/\text{кмоль} = 201,6 \text{ м}^3$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа   | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 3     |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Вычислена масса уксусной кислоты в исходном растворе:</p> $m_1(\text{CH}_3\text{COOH}) = w_1(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot m_1(\text{р-р } \text{CH}_3\text{COOH})$ $m_1(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,09 \cdot 50 \text{ г} = 4,5 \text{ г}$ <p>2) Вычислена масса полученного раствора и массовая доля уксусной кислоты в нём и сформулирован вывод о возможности использования раствора.</p> $m_2(\text{р-ра } \text{CH}_3\text{COOH}) = m_1(\text{р-ра } \text{CH}_3\text{COOH}) + m(\text{H}_2\text{O})$ $m_2(\text{р-ра } \text{CH}_3\text{COOH}) = 50 \text{ г} + 300 \text{ г} = 350 \text{ г}$ $w_2(\text{CH}_3\text{COOH}) = m_2(\text{CH}_3\text{COOH})/m_2(\text{р-ра } \text{CH}_3\text{COOH})$ $w_2(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,5 \text{ г}/350 \text{ г} = 0,013, \text{ или } 1,3\%$ <p>Раствор можно использовать для приготовления маринованных огурцов.</p> |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

## Вариант 5

| № задания | Ответ  |                |               |
|-----------|--|----------------|---------------|
| 1         | Действие, которое необходимо выполнить                               | Метод познания | Номер рисунка |
|           | Изучение влияния концентрации веществ на скорость химической реакции | Эксперимент    | 1             |
|           | Определить температуру раствора                                      | Измерение      | 2             |
| 2         | O; 2; 6, или VI; H <sub>2</sub> O                                    |                |               |
| 3         | Pb → Sn → Ge → Si  |                |               |
| 11        | 13   |                |               |

Выполнение заданий 1, 2, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

4

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>Записаны названия <u>видов химической связи</u> : ионная связь, металлическая связь.<br>Записаны формулы веществ, образованных указанным видом химической связи (например, ковалентная полярная связь — HCl, ковалентная неполярная связь — P <sub>4</sub> ) |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Правильно заполнены три ячейки схемы   | 1     |
| Допущено две и более ошибки  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>оксид CO <sub>2</sub><br>основание Ca(OH) <sub>2</sub><br>кислота HCl<br>соль NaHCO <sub>3</sub> или (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Допущено две и более ошибки  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |



6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$<br>2) Гидрокарбонат натрия разлагается при нагревании, поэтому это эндотермическая реакция (протекает с поглощением теплоты) |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$<br>2) Питательная сода взаимодействует с соляной кислотой, содержащейся в желудочном соке, поэтому его кислотность снижается |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) образуется осадок серо-зелёного цвета<br>2) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc c} \text{C}^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{C}^{+4} & & & 1 \\ & 2 & & \\ 2\text{H}^{+1} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2^0 & & & 1 \end{array}$ |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| 2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — вода $\text{H}_2\text{O}$<br>Восстановитель — оксид углерода $\text{CO}$<br>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$\text{CO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CaO} = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{NaNO}_3$<br>3) $\text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |       |
| 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>   | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{CH}_3\text{—CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$<br>2) $\text{CH}_2\text{=CH—CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH(OH)CH}_3$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_2 & \text{—} & \text{CH} & \text{—} & \text{CH} & \text{—} & \text{CH} & \text{—} & \text{CH} & \text{—} & \text{C} \\   & &   & &   & &   & &   & & \text{O} \\ \text{OH} & & \text{OH} & & \text{OH} & & \text{OH} & & \text{OH} & & \text{OH} \end{array} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} + \text{CO}_2;$<br>2) $\text{CH}_3\text{—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{=O} \\ \text{OH} \end{array} + \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{=O} \\ \text{O—CH}_2\text{—CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$ |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| 3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращения: этиловый спирт или этанол               |       |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| 1) Записано уравнение реакции:<br>$\text{C}_2\text{H}_2 + 2,5\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$ 2) Вычислено количество вещества ацетилена по формуле<br>$n = V/V_m$ :<br>$n(\text{C}_2\text{H}_2) = 56 \text{ м}^3 / 22,4 \text{ м}^3/\text{кмоль} = 2,5 \text{ кмоль}$<br>Вычислено количество вещества углекислого газа (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества ацетилена):<br>$\frac{2,5}{1} = \frac{x}{2}$ , где $x$ — это $n(\text{CO}_2)$<br>$x = 5 \text{ кмоль}$<br>3) Вычислена масса углекислого газа по формуле: $m = n \cdot M$<br>$m(\text{CO}_2) = 5 \text{ кмоль} \cdot 44 \text{ кг/кмоль} = 220 \text{ кг}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа   | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 3     |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Вычислена масса раствора нитрата аммония и масса соли в растворе:<br>$m(\text{р-ра } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = V((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) \cdot ((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$<br>$m(\text{р-ра } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 100 \text{ л} \cdot 1034 \text{ кг/л} = 103\,400 \text{ кг}$<br>$m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = w((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) \cdot m(\text{р-р } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$<br>$m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 0,06 \cdot 103\,400 \text{ кг} = 6204 \text{ кг}$ 2) Вычислена масса воды, необходимой для приготовления раствора:<br>$m(\text{H}_2\text{O}) = m_1(\text{раствора } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) - m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$<br>$m(\text{H}_2\text{O}) = 103\,400 \text{ кг} - 6204 \text{ кг} = 97\,196 \text{ кг}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

## Вариант 6

| № задания | Ответ  |                         |               |
|-----------|--|-------------------------|---------------|
| 1         | Пример смеси   | Способ разделения смеси | Номер рисунка |
|           | Смесь, состоящая из стальных и бронзовых стружек   | Действие магнитом       | 3             |
|           | Смесь, состоящая из подсолнечного масла и воды   | Отстаивание             | 2             |
| 2         | F; 2; 7, или VII; HF   |                         |               |
| 3         | $\text{Si} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Na}$                  |                         |               |
| 4         | Бром — молекулярная кристаллическая решётка;<br>гафний — металлическая кристаллическая решётка |                         |               |
| 11        | 43   |                         |               |

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>оксид $\text{SiO}_2$ или $\text{CO}_2$<br>основание $\text{NaOH}$<br>кислота $\text{H}_2\text{SiO}_3$ или $\text{HF}$<br>соль $\text{K}_2\text{CO}_3$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Правильно заполнено три ячейки схемы  | 1        |
| Допущено две и более ошибки   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) Оксид кремния (IV) взаимодействует с щелочами при нагревании, поэтому эта реакция относится к эндотермическим (протекает с поглощением теплоты) |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3$<br>2) В результате реакции образуется осадок геля кремниевой кислоты |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>1) образуется осадок бурого цвета<br>2) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3$   |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc} \text{Si}^0 - 4\bar{e} \rightarrow \text{Si}^{+4} & & 1 \\ & 4 & \\ \text{Mg}^{+2} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mg}^0 & & 2 \end{array}$<br>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — кремний Si.<br>Восстановитель — оксид магния MgO.<br>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$2\text{MgO} + \text{CaO} + \text{Si} = \text{CaSiO}_3 + 2\text{Mg}$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

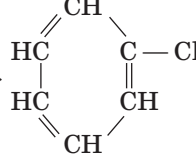
10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$<br>2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$<br>3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaNO}_3$ |       |
| 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>   | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{—Cl} + \text{NaOH}(\text{водн}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaCl}$<br>2) $\text{CH}_3\text{—Cl} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}} \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{HCl}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $3\text{CH}\equiv\text{CH} \rightarrow$ <br>2)  + $\text{Cl}_2 \rightarrow$  + $\text{HCl}$<br>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращения: бензол |       |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   |  | Баллы |
|--|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции:<br/> <math display="block">\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}.</math></p> <p>2) Вычислено количество вещества метана по формуле<br/> <math>n = V/V_m</math>:<br/> <math>n(\text{CH}_4) = 44,8 \text{ м}^3 / 22,4 \text{ м}^3/\text{кмоль} = 2 \text{ кмоль}</math><br/>         Вычислено количество вещества кислорода (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества метана):<br/> <math>\frac{2}{1} = \frac{x}{2}</math>, где <math>x</math> — это <math>n(\text{O}_2)</math><br/> <math>x = 4 \text{ кмоль}</math></p> <p>3) Вычислена масса кислорода по формуле <math>m = n \cdot M</math>:<br/> <math>m(\text{O}_2) = 4 \text{ кмоль} \cdot 32 \text{ кг/кмоль} = 128 \text{ кг}</math></p> |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  |  | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа  |  | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа  |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   |  | 0     |
| Максимальный балл  |  | 3     |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   |  | Баллы |
|--|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1. Вычислена масса раствора:<br/> <math>m(\text{р-ра NaCl}) = m(\text{воды}) + m(\text{NaCl}) = V(\text{воды}) \cdot \rho(\text{воды}) + m(\text{NaCl})</math><br/> <math>m(\text{р-ра NaCl}) = 19,82 \text{ л} \cdot 1000 \text{ г/л} + 180 \text{ г} = 20\,000 \text{ г}</math></p> <p>2. Вычислена массовая доля соли в растворе и сделан вывод о соответствии массовой доли соли в растворе составу физраствора:<br/> <math>w(\text{соли}) = m(\text{соли})/m(\text{рассола})</math><br/> <math>w(\text{соли}) = 180/20000 = 0,009</math> или 0,9%<br/>         В полученном растворе массовая доля хлорида натрия такая же, как в физрастворе.</p> |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  |  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   |  | 0     |
| Максимальный балл  |  | 2     |

## Вариант 7

| № задания | Ответ                                  |                |               |
|-----------|--|----------------|---------------|
| 1         | Действие, которое необходимо выполнить | Метод познания | Номер рисунка |
|           | Определить плотность молока            | Измерение      | 3             |
|           | Изобразить состав молекулы фуллерена   | Моделирование  | 1             |

| № задания | Ответ   |
|-----------|---|
| 2         | Na; 3; 1, или I; металл                         |
| 3         | $O \rightarrow S \rightarrow Se \rightarrow Te$ |
| 11        | 24  |

Выполнение заданий 1, 2, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

4

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>Записаны названия видов химической связи: ковалентная связь, ковалентная полярная связь, ковалентная неполярная связь.<br>Записаны формулы веществ, образованных указанным видом химической связи (например, ионная связь — $Na_2S$ , металлическая связь — Ca) |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Правильно заполнены три ячейки схемы  | 1        |
| Допущено две и более ошибки   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>оксид $Na_2O$<br>основание NaOH<br>кислота $H_2SO_4$<br>соль $Na_2S$                               |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Допущено две и более ошибки  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$<br>2) При взаимодействии натрия с водой выделяется большое количество теплоты, поэтому это экзотермическая реакция |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |



7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$<br>2) Нейтрализация — это реакция, протекающая между кислотой и щёлочью с образованием соли и слабодиссоциирующего вещества (воды) |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) универсальная индикаторная бумага изменит цвет на красный<br>2) $\text{Zn}^{2+} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{ZnOH}^+ + \text{H}^+$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc} \text{Cu}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{+2} & 2 & 1 \\ \text{S}^{+6} + 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+4} & & 1 \end{array}$<br>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — серная кислота $\text{H}_2\text{SO}_4$<br>Восстановитель — медь $\text{Cu}$<br>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>3) $\text{CaCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$ |          |
| 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>  | <i>3</i> |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{CH}_3\text{—NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow [\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl}$<br>2) $4\text{CH}_3\text{—NH}_2 + 9\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O} + 2\text{N}_2$<br>(Возможны дробные коэффициенты) |          |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{CHCH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_2\text{CHCl}$ ;<br>2) $n\text{CH}_2\text{CHCl} \rightarrow (\text{—CH}_2\text{—CHCl—})_n$ .<br>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращений: винилхлорид, или хлорэтен |          |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3        |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2        |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1        |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>3</i> |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   |  | Баллы |
|--|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции:</p> $\text{CH}_4 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}_3 + 3\text{HCl}$ <p>2) Вычислено количество вещества хлороформа по формуле</p> $n = V / Vm:$ $n(\text{CHCl}_3) = 560 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 25 \text{ моль}$ <p>Вычислено количество вещества хлора (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества хлороформа):</p> $\frac{x}{3} = \frac{25}{1}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{Cl}_2)$ $x = 75 \text{ моль}$ <p>3) Вычислена масса хлора по формуле <math>m = n \cdot M</math>:</p> $V(\text{Cl}_2) = 75 \text{ моль} \cdot 71 \text{ г/моль} = 5325 \text{ г} = 5,325 \text{ кг}$ |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  |  | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа  |  | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа  |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   |  | 0     |
| Максимальный балл  |  | 3     |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  |  | Баллы |
|---|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Вычислена масса раствора нитрата аммония и масса соли в растворе:</p> $m(\text{р-ра Cu(NO}_3)_2) = V(\text{Cu(NO}_3)_2) \cdot (\text{Cu(NO}_3)_2)$ $m(\text{р-ра Cu(NO}_3)_2) = 50 \text{ л} \cdot 1050 \text{ кг/л} = 52\,500 \text{ кг}$ $m(\text{Cu(NO}_3)_2) = w(\text{Cu(NO}_3)_2) \cdot m(\text{р-р Cu(NO}_3)_2)$ $m(\text{Cu(NO}_3)_2) = 0,06 \cdot 52\,500 \text{ кг} = 3150 \text{ кг}$ <p>2) Вычислена масса воды, необходимой для приготовления раствора:</p> $m(\text{H}_2\text{O}) = m_1(\text{р-ра Cu(NO}_3)_2) - m(\text{Cu(NO}_3)_2)$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 52\,500 \text{ кг} - 3150 \text{ кг} = 49\,350 \text{ кг}$ |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   |  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  |  | 0     |
| Максимальный балл   |  | 2     |

## Вариант 8

| № задания | Ответ                                      |                         |               |
|-----------|--|-------------------------|---------------|
| 1         | Действие                                   | Способ разделения смеси | Номер рисунка |
|           | Получение кристаллической соли из раствора | Выпаривание             | 3             |
|           | Получение сливок из молока                 | Центрифугирование       | 1             |

| № задания | Ответ  |
|-----------|--|
| 2         | Al; 3; 3, или III; металл  |
| 3         | Si → P → S → Cl  |
| 4         | Корунд — атомная кристаллическая решётка;<br>Цезий — металлическая кристаллическая решётка |
| 11        | 31   |

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>оксид $\text{NO}_2$ или $\text{H}_2\text{O}$<br>основание $\text{Cu}(\text{OH})_2$<br>кислота $\text{HNO}_3$ или $\text{H}_2\text{SO}_4$<br>соль $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Правильно заполнено три ячейки схемы  | 1        |
| Допущено две и более ошибки   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3$<br>2) При добавлении в раствор, образующийся в результате реакции, универсального индикатора он изменяет цвет на красный, что свидетельствует об образовании кислоты |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $4\text{HNO}_3 = 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$<br>2) Азотная кислота частично разлагается на свету, поэтому её хранят в склянках из тёмного стекла |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)             | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) образуется осадок жёлтого цвета.<br>2) $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc} \text{S}^0 - 6\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6}; & & 1 \\ & 6 & \\ \text{Br}_2^0 + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Br}^{-1}; & & 3 \end{array}$<br>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — бром $\text{Br}_2$<br>Восстановитель — сера S<br>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$3\text{Br}_2 + \text{S} + 4\text{H}_2\text{O} = 6\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$<br>2) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$<br>3) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaNO}_3$ |       |
| 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>   | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  |  | Баллы |
|---|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$<br>2) $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{Ag}$ |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   |  | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа   |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  |  | 0     |
| Максимальный балл   |  | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  |  | Баллы |
|---|--|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$<br>2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaCl}$<br>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращения: хлорбензол |  |       |
| Правильно записаны три элемента ответа  |  | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа  |  | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа   |  | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют  |  | 0     |
| Максимальный балл   |  | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   |  | Баллы |
|--|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Записано уравнение реакции:<br>$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) Вычислено количество вещества этанола по формуле<br>$n = m/M$ :<br>$n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 32,2 \text{ г} / 46 \text{ г/моль} = 0,7 \text{ моль}$<br>Вычислено количество вещества этилена (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества этанола)<br>$\frac{0,7}{1} = \frac{x}{1}$ , где $x$ — это $n(\text{C}_2\text{H}_4)$ ,<br>$x = 0,7 \text{ моль}$<br>3) Вычислен объём этилена по формуле $V = n \cdot V_m$ :<br>$V(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,7 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 15,68 \text{ л}$ |  |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы    |
|--|----------|
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 3        |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа  | 2        |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>3</i> |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) Вычислена масса этилового спирта:<br>$m(\text{этиловый спирт}) = w(\text{этиловый спирт}) \cdot m(\text{формалин})$<br>$m(\text{этиловый спирт}) = 0,08 \cdot 2000 \text{ г} = 160 \text{ г}$<br>2) Вычислена масса воды, необходимой для приготовления формалина:<br>$m(\text{вода}) = w(\text{вода}) \cdot m(\text{формалин})$<br>$m(\text{вода}) = 0,052 \cdot 2000 \text{ г} = 1040 \text{ г}$ |          |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

### Вариант 9

| № задания | Ответ  |                |               |
|-----------|--|----------------|---------------|
| 1         | Действие, которое необходимо выполнить                   | Метод познания | Номер рисунка |
|           | Зафиксировать последовательность проведения эксперимента | Описание       | 3             |
|           | Определить содержание нитратов в моркови                 | Измерение      | 2             |
| 2         | Mg; 3; 2, или II; металл                                 |                |               |
| 3         | Si → Al → Mg → Na  |                |               |
| 11        | 14   |                |               |

Выполнение заданий 1, 2, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

4

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>Записаны названия видов <u>химической связи</u>: ионная связь, металлическая связь.</p> <p>Записаны формулы веществ, образованных указанным видом химической связи (например, ковалентная полярная связь — <math>\text{NH}_3</math>, ковалентная неполярная связь — <math>\text{O}_2</math>)</p> |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Правильно заполнены три ячейки схемы  | 1     |
| Допущено две и более ошибки   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>оксид <math>\text{CuO}</math> или <math>\text{ZnO}</math></p> <p>основание <math>\text{Cr}(\text{OH})_2</math></p> <p>кислота <math>\text{HCl}</math> или <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math></p> <p>соль <math>\text{NaHCO}_3</math>, или <math>\text{NaCl}</math>, или <math>\text{KMnO}_4</math></p> |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Допущено две и более ошибки   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) Эта реакция протекает при нагревании, поэтому относится к эндотермическим реакциям (теплота поглощается)</p> |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |



7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}\uparrow$ или $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$<br>2) Хлороводород, образующийся в результате реакции, оказывает негативное физиологическое действие на организм человека, поэтому реакцию необходимо проводить в вытяжном шкафу |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) универсальная индикаторная бумага изменит цвет на синий.<br>2) $\text{S}^{2-} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc} 2\text{Cl}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cl}_2^0 & \left  \begin{array}{c} 10 \\ 2 \end{array} \right  & \begin{array}{c} 5 \\ 2 \end{array} \\ \text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} & & \end{array}$ |          |
| 2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — перманганат калия $\text{KMnO}_4$<br>Восстановитель — хлорид калия $\text{KCl}$   |          |
| 3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$2\text{KMnO}_4 + 10\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{Cl}_2 + 2\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$  |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HCl}$<br>2) $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>3) $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}$ |       |
| 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     |
| Максимальный балл   | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}), t} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) $\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| Максимальный балл   | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{CH}_3 - \text{Br} + \text{KOH}(\text{водн.}) \rightarrow \text{CH}_3 - \text{OH} + \text{KBr}$<br>2) $\text{CH}_3 - \text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{H} - \text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$<br>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращения: метанол или муравьиный спирт |       |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют   | 0     |
| Максимальный балл  | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Записано уравнение реакции:<br>$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) Вычислено количество вещества бензола по формуле<br>$n = m/M$ :<br>$n(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}) = 312 \text{ г} / 78 \text{ г/моль} = 4 \text{ моль}$ |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Вычислено количество вещества нитробензола (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества бензола):<br>$\frac{4}{1} = \frac{x}{1}$ , где $x$ — это $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2)$ ,<br>$x = 4$ моль<br>3) Вычислена масса нитробензола по формуле $m = n \cdot M$ :<br>$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2) = 4 \text{ моль} \cdot 123 \text{ г/моль} = 492 \text{ г}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа  | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| Максимальный балл  | 3     |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Вычислена масса раствора гидроксида натрия и масса щёлочи в растворе:<br>$m(\text{р-ра NaOH}) = V(\text{NaOH}) \cdot \rho(\text{NaOH})$<br>$m(\text{р-ра NaOH}) = 400 \text{ мл} \cdot 1,27 \text{ г/мл} = 508 \text{ г}$<br>$m(\text{NaOH}) = w(\text{NaOH}) \cdot m(\text{р-р NaOH})$<br>$m(\text{NaOH}) = 0,25 \cdot 508 \text{ г} = 127 \text{ г}$<br>2) Вычислена масса воды, необходимой для приготовления раствора:<br>$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{р-ра NaOH}) - m(\text{NaOH})$<br>$m(\text{H}_2\text{O}) = 508 \text{ г} - 127 \text{ г} = 381 \text{ г}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| Максимальный балл  | 2     |

## Вариант 10

| № задания | Ответ   |                         |               |
|-----------|---|-------------------------|---------------|
| 1         | Пример смеси  | Способ разделения смеси | Номер рисунка |
|           | Смесь, состоящая из воздуха и пыли  | Фильтрация              | 2             |
|           | Нефть   | Перегонка               | 1             |
| 2         | P; 3; 5, или V; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>   |                         |               |
| 3         | Al → Si → P → S   |                         |               |
| 4         | Иод — молекулярная кристаллическая решётка;<br>палладий — металлическая кристаллическая решётка |                         |               |
| 11        | 21  |                         |               |

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                            | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>оксид $\text{CO}$ или $\text{CO}_2$<br>основание $\text{Ca(OH)}_2$<br>кислота $\text{H}_2\text{CO}_3$<br>соль $\text{CaCO}_3$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Правильно заполнено три ячейки схемы  | 1     |
| Допущено две и более ошибки   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $2\text{Mg} + \text{CO}_2 = 2\text{MgO} + \text{C}$<br>2) Пострадавшего необходимо вывести (вынести) на свежий воздух. Затем обратиться к врачу |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) При пропускании углекислого газа через известковую воду образуется белый осадок, который растворяется при пропускании избытка углекислого газа |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                               | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) фенолфталеин изменит цвет на малиновый.<br>2) $\text{CO}_3^{2-} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс для реакции:</p> $\begin{array}{ccc} \text{Zn}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Zn}^{+2}; & 8 & 4 \\ \text{S}^{+6} + 8\bar{e} \rightarrow \text{S}^{-2}; & & 1 \end{array}$ <p>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br/>Окислитель — серная кислота <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>.<br/>Восстановитель — цинк <math>\text{Zn}</math>.</p> <p>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br/><math>5\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) + 4\text{Zn} = 4\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}</math></p> |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}</math>;<br/> 2) <math>2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math>;<br/> 3) <math>\text{SO}_2 + 2\text{KOH}(\text{изб}) = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p> |       |
| 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>   | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{NH}_2 + 3\text{HBr}</math><br/> 2) <math>\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}), t} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   |  | Баллы |
|--|--|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$<br>2) $2\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$<br>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращения: уксусная кислота или метановая кислота |  |       |
| Правильно записаны три элемента ответа   |  | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   |  | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  |  | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют   |  | 0     |
| Максимальный балл  |  | 3     |

ПДК фенола в воздухе составляет 0,03 мг/м<sup>3</sup>. В комнате площадью 15 м<sup>2</sup> с высотой потолка 3 м с поверхности стен, изготовленной из древесно-стружечных плит (ДСП), пропитанных фенолформальдегидной смолой, испарилось 2 мг формальдегида.

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  |  | Баллы |
|---|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Определены объём помещения, и концентрация фенола в нём:<br>$V(\text{помещения}) = 15 \cdot 3 = 45 \text{ м}^3$<br>содержание формальдегида = $2/45 = 0,044 \text{ мг/м}^3$<br>2) Сформулирован вывод о превышении ПДК: содержание фенола в помещении 0,044 мг/м <sup>3</sup> превышает значение ПДК фенола 0,03 мг/м <sup>3</sup><br>3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания фенола в помещении<br>Возможные варианты: замена дверей на новые, сделанные из другого материала (например, древесины); покрытие поверхности дверей герметизирующей плёнкой, лаком или красками; регулярное проветривание (вентиляция) помещения |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   |  | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа   |  | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа   |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  |  | 0     |
| Максимальный балл   |  | 3     |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   |  | Баллы |
|--|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Вычислена масса раствора:<br>$m(\text{р-ра NaCl}) = m(\text{воды}) + m(\text{NaCl}) = V(\text{воды}) \cdot \rho(\text{воды}) + m(\text{NaCl})$<br>$m(\text{р-ра NaCl}) = 10 \text{ л} \cdot 1000 \text{ г/л} + 90 \text{ г} = 10\,090 \text{ г}$<br>2) Вычислена массовая доля соли в растворе и сделан вывод о соответствии массовой доли соли в растворе составу физраствора:<br>$w(\text{соли}) = m(\text{соли})/m(\text{рассола})$<br>$w(\text{соли}) = 90/10\,090 = 0,0083$ или 0,83%<br>В полученном растворе массовая доля хлорида натрия меньше, чем в физрастворе. |  |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы    |
|--|----------|
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

### Вариант 11

| № задания  | Ответ   |                 |                                       |  |         |  |         |
|--|---|-----------------|---------------------------------------|--|---------|--|---------|
| 1  | <table> <tr> <th>Название группы</th><th>Номера рисунков, относящихся к группе</th></tr> <tr> <td>Рисунки, изображающие использование метода моделирования</td><td>2, 3, 5</td></tr> <tr> <td>Рисунки, изображающие использование метода измерения</td><td>1, 4, 6</td></tr> </table> | Название группы | Номера рисунков, относящихся к группе | Рисунки, изображающие использование метода моделирования | 2, 3, 5 | Рисунки, изображающие использование метода измерения | 1, 4, 6 |
| Название группы  | Номера рисунков, относящихся к группе   |                 |                                       |  |         |  |         |
| Рисунки, изображающие использование метода моделирования | 2, 3, 5   |                 |                                       |  |         |  |         |
| Рисунки, изображающие использование метода измерения     | 1, 4, 6   |                 |                                       |  |         |  |         |
| 2  | Na; 11; 11; +11; 2e, 8e, 1e.  |                 |                                       |  |         |  |         |
| 3  | I → Br → Cl → F   |                 |                                       |  |         |  |         |
| 11   | 13  |                 |                                       |  |         |  |         |

Выполнение заданий 1, 2, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

4

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>Записаны названия <u>видов химической связи</u> : ковалентная связь, ковалентная полярная связь, ковалентная неполярная связь.<br>Записаны формулы веществ, образованных указанным видом химической связи (например, ионная связь — $\text{BaCl}_2$ , металлическая связь — Li) |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Правильно заполнены три ячейки схемы  | 1        |
| Допущено две и более ошибки   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>оксид $\text{Fe}_2\text{O}_3$<br>основание $\text{Ba}(\text{OH})_2$<br>кислота $\text{H}_2\text{SO}_4$<br>соль $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Допущено две и более ошибки   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$<br>2) Оксид железа (III) взаимодействует с серной кислотой при нагревании (теплота поглощается), поэтому это эндотермическая реакция |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaNO}_3 + \text{BaSO}_4$<br>2) В результате реакции образуется белый осадок сульфата бария нерастворимый в кислотах |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) универсальная индикаторная бумага изменит цвет на красный.<br>2) $\text{Mg}^{2+} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{MgOH}^+ + \text{H}^+$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc} \text{P}^0 - 5\bar{e} \rightarrow \text{P}^{+5} &   & 5 \\ \text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} &   & 1 \end{array}$<br>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — марганцовка (перманганат калия) $\text{KMnO}_4$<br>Восстановитель — фосфор P<br>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4 = \text{KHPO}_4 + \text{MnSO}_4$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |



10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{Si} + \text{O}_2 = \text{SiO}_2$<br>2) $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>3) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3$ |       |
| 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>  | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{C}_2\text{H}_4\text{O} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$<br>2) $\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CH}_3 - \text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$<br>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращения: нитробензол |       |
| Правильно записаны три элемента ответа  | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа  | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа   | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   |  | Баллы |
|--|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Записано уравнение реакции:<br>$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$<br>2) Вычислено количество вещества пропанола по формуле<br>$n = m/M$ :<br>$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}) = 11,6 \text{ г} / 58 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль}$<br>Вычислено количество вещества пропанола (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества пропанола):<br>$\frac{0,2}{1} = \frac{x}{1}$ , где $x$ — это $n(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH})$<br>$x = 0,2 \text{ моль}$<br>3) Вычислена масса спирта по формуле $m = n \cdot M$ :<br>$m(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 0,2 \text{ моль} \cdot 60 \text{ г/моль} = 12 \text{ г}$ |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  |  | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа  |  | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа  |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   |  | 0     |
| Максимальный балл  |  | 3     |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  |  | Баллы |
|---|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Вычислена масса раствора нитрата аммония и масса соли в растворе:<br>$m(\text{р-ра NH}_4\text{NO}_3) = V(\text{NH}_4\text{NO}_3) \cdot (\text{NH}_4\text{NO}_3)$<br>$m(\text{р-ра NH}_4\text{NO}_3) = 5000 \text{ мл} \cdot 1,06 \text{ г/мл} = 5300 \text{ г}$<br>$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = w(\text{NH}_4\text{NO}_3) \cdot m(\text{р-р NH}_4\text{NO}_3)$<br>$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,08 \cdot 5300 \text{ г} = 424 \text{ г}$<br>2) Вычислена масса воды, необходимой для приготовления раствора:<br>$m(\text{H}_2\text{O}) = m_1(\text{р-ра NH}_4\text{NO}_3) - m(\text{NH}_4\text{NO}_3)$<br>$m(\text{H}_2\text{O}) = 5300 \text{ г} - 424 \text{ г} = 4876 \text{ г}$ |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   |  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  |  | 0     |
| Максимальный балл   |  | 2     |

## Вариант 12

| № задания | Ответ         |                          |  |
|-----------|---------------|--------------------------|--|
| 1         | Номер рисунка | Способ разделения смесей | Пример смесей (приведены возможные варианты ответов) |
|           | 1             | Отстаивание              | Смесь кристаллического сахара и кусочков пробки      |
|           | 2             | Фильтрация               | Водопроводная вода                                   |

| № задания | Ответ  |
|-----------|--|
| 2         | Ca; 20; 20; +20; 2e, 8e, 8e, 2e.   |
| 3         | C → B → Be → Li  |
| 4         | Бром — молекулярная кристаллическая решётка;<br>цирконий — металлическая кристаллическая решётка |
| 11        | 21   |

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                    | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>оксид $\text{Fe}_2\text{O}_3$<br>основание $\text{LiOH}$<br>кислота $\text{HNO}_3$<br>соль $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Правильно заполнено три ячейки схемы  | 1     |
| Допущено две и более ошибки   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$<br>2) Оксид железа (III) взаимодействует с соляной кислотой при нагревании (теплота поглощается), поэтому это эндотермическая реакция |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaFeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) более экологически безопасно восстановление железа из оксида железа (III) с помощью водорода, так как при этом образуется вода. При восстановлении железа из оксида железа (III) с помощью кокса (при работе доменных печей) в атмосферу поступают угарный газ и оксиды азота и серы, вызывающие её загрязнение |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>1) образуется белый творожистый осадок<br>2) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$             |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc} \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} &   & 5 \\ &   & \\ & 10 & \\ \text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} &   & 2 \end{array}$ |          |
| 2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — марганцовка (перманганат калия) $\text{KMnO}_4$<br>Восстановитель — сульфит натрия $\text{Na}_2\text{SO}_3$  |          |
| 3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$5\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$        |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$<br>2) $\text{Li}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Li}_2\text{CO}_3$<br>3) $\text{Li}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{LiCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |          |
| 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>  | <i>3</i> |



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы    |
|--|----------|
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 3        |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа  | 2        |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>3</i> |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Вычислена масса сульфата меди (II) в растворе:<br/> <math>m_{\text{р. в.}}(\text{CuSO}_4) = w(\text{CuSO}_4) \cdot m(\text{р-ра CuSO}_4)</math><br/> <math>m_{\text{р. в.}}(\text{CuSO}_4) = 0,0005 \cdot 2000 \text{ г} = 1 \text{ г}</math></p> <p>2) Вычислена масса воды, необходимой для приготовления раствора:<br/> <math>m(\text{вода}) = m(\text{р-ра CuSO}_4) - m_{\text{р. в.}}(\text{CuSO}_4)</math><br/> <math>m(\text{вода}) = 2000 \text{ г} - 1 \text{ г} = 1999 \text{ г}</math></p> |          |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

### Вариант 13

| № задания   | Ответ   |                 |                                       |   |         |   |         |
|---|---|-----------------|---------------------------------------|---|---------|---|---------|
| 1   | <table> <tr> <th>Название группы</th><th>Номера рисунков, относящихся к группе</th></tr> <tr> <td>Рисунки, изображающие использование метода описания</td><td>1, 3, 4</td></tr> <tr> <td>Рисунки, изображающие использование метода эксперимента</td><td>2, 5, 6</td></tr> </table> | Название группы | Номера рисунков, относящихся к группе | Рисунки, изображающие использование метода описания | 1, 3, 4 | Рисунки, изображающие использование метода эксперимента | 2, 5, 6 |
| Название группы   | Номера рисунков, относящихся к группе   |                 |                                       |   |         |   |         |
| Рисунки, изображающие использование метода описания     | 1, 3, 4   |                 |                                       |   |         |   |         |
| Рисунки, изображающие использование метода эксперимента | 2, 5, 6   |                 |                                       |   |         |   |         |
| 2   | N; 7; 7; +7; 2e, 5e   |                 |                                       |   |         |   |         |
| 3   | Sn → Ge → Si → C  |                 |                                       |   |         |   |         |
| 11  | 24  |                 |                                       |   |         |   |         |

Выполнение заданий 1, 2, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

4

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>Записаны названия <u>видов химической связи</u>: ионная связь, металлическая связь.</p> <p>Записаны формулы веществ, образованных указанным видом химической связи (например, ковалентная полярная связь — <math>\text{SCl}_6</math>, ковалентная неполярная связь — <math>\text{N}_2</math>)</p> |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Правильно заполнены три ячейки схемы   | 1        |
| Допущено две и более ошибки  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>оксид <math>\text{ZnO}</math> или <math>\text{SiO}_2</math></p> <p>основание <math>\text{Zn(OH)}_2</math></p> <p>кислота <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math> или <math>\text{HCl}</math></p> <p>соль <math>\text{ZnCO}_3</math></p> |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Допущено две и более ошибки   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы    |
|--|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>\text{ZnO} + \text{SiO}_2 = \text{ZnSiO}_3</math></p> <p>2) Оксид цинка взаимодействует с оксидом кремния (IV) при сплавлении (теплота поглощается), поэтому это эндотермическая реакция</p> |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>\text{ZnO} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) Цинк-фосфатный цемент после замешивания отвердевает за счёт взаимодействия оксида цинка и фосфорной кислоты с образованием нерастворимого в воде фосфата цинка</p> |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы    |
|--|----------|
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>2</i> |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) универсальная индикаторная бумага изменит цвет на красный.<br>2) $\text{Al}^{3+} + \text{НОН} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{ОН})_2^{2+} + \text{H}^+$ |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc} \text{Cu}^{+2} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^0; & & 1 \\ & 2 & \\ \text{Fe}^{+2} - 1\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{+3}; & & 2 \end{array}$ |          |
| 2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — сульфат меди (II) $\text{CuSO}_4$<br>Восстановитель — сульфат железа (II) $\text{FeSO}_4$   |          |
| 3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$2\text{FeSO}_4(\text{конц}) + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$   |          |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $2\text{Al}(\text{ОН})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$<br>2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>3) $\text{NaAlO}_2 + 4\text{HCl} = \text{NaCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ |          |
| 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>  | <i>3</i> |



12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   |  | Баллы |
|--|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{CH}_3-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix} + \text{CH}_3-\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}), t} \text{CH}_3-\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$ |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  |  | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа  |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   |  | 0     |
| Максимальный балл  |  | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  |  | Баллы |
|---|--|-------|
| Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{CH}_3-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix} + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$<br>2) $2\text{CH}_3-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$<br>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращений: уксусная, или метановая кислота |  |       |
| Правильно записаны три элемента ответа  |  | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа  |  | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа   |  | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют  |  | 0     |
| Максимальный балл   |  | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  |  | Баллы |
|---|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Записано уравнение реакции:<br>$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) Вычислено количество вещества этилового спирта по формуле $n = m/M$ :<br>$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 23 \text{ кг} / 46 \text{ кг/кмоль} = 0,5 \text{ кмоль}$<br>Вычислено количество вещества диэтилового эфира (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества этилового спирта):<br>$\frac{0,5}{2} = \frac{x}{1}$ , где $x$ — это $n(\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5)$<br>$x = 0,25 \text{ моль}$<br>3) Вычислена масса диэтилового эфира по формуле $m = n \cdot M$ :<br>$m(\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5) = 0,25 \text{ кмоль} \cdot 68 \text{ кг/кмоль} = 17 \text{ кг}$ |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   |  | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа   |  | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа   |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  |  | 0     |

Максимальный балл

3

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  |  | Баллы |
|---|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Вычислена масса хлорида кальция в исходном растворе:<br>$m_1(\text{ZnCl}_2) = w_1(\text{ZnCl}_2) \cdot m_1(\text{р-р ZnCl}_2)$<br>$m_1(\text{ZnCl}_2) = 0,15 \cdot 280 \text{ г} = 42 \text{ г}$<br>2) Вычислена масса полученного раствора и массовая доля соли в нём:<br>$m_2(\text{р-ра ZnCl}_2) = m_1(\text{р-ра ZnCl}_2) + m(\text{добавленной H}_2\text{O})$<br>$m_2(\text{р-ра ZnCl}_2) = 280 \text{ г} + 100 \text{ г} = 380 \text{ г}$<br>$w_2(\text{ZnCl}_2) = m_2(\text{ZnCl}_2)/m_2(\text{р-ра ZnCl}_2)$<br>$w_2(\text{ZnCl}_2) = 42 \text{ г}/380 \text{ г} = 0,111$ , или 11,1 % |  |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   |  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   |  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  |  | 0     |
| Максимальный балл   |  | 2     |

## Вариант 14

| № задания | Ответ   |                          |   |
|-----------|---|--------------------------|---|
| 1         | Номер рисунка   | Способ разделения смесей | Пример смесей   |
|           | 2   | Центрифугирование        | Смесь, образующаяся при проведении качественной реакции на хлорид-ион |
|           | 3   | Перегонка                | Морская вода  |
| 2         | Si; 14; 14; +14; 2e, 8e, 4e.  |                          |   |
| 3         | Be → Mg → Ca → Sr   |                          |   |
| 4         | Кварц — атомная кристаллическая решётка;<br>едкий натр — ионная кристаллическая решётка |                          |   |
| 11        | 12  |                          |   |

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                         |  | Баллы |
|--|--|-------|
| Элементы ответа:<br>оксид $\text{MgO}$ или $\text{CO}_2$<br>основание $\text{Mg}(\text{OH})_2$<br>кислота $\text{HCl}$<br>соль $\text{MgCO}_3$ |  |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  |  | 2     |
| Правильно заполнено три ячейки схемы   |  | 1     |
| Допущено две и более ошибки  |  | 0     |

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  | Максимальный балл | 2 |
|--|-------------------|---|

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{MgO} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>2) Скорость реакции оксида магния с водой будет увеличиваться при нагревании воды и использовании тонкоизмельчённого порошка оксида магния |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| Максимальный балл  | 2     |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$<br>2) Реакция обмена; реакция, протекающая без изменения степеней окисления; некаталитическая реакция; экзотермическая реакция; необратимая реакция |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| Максимальный балл   | 2     |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) фенолфталеин изменит цвет на малиновый.<br>2) $\text{HCO}_3^- + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ ,<br>или $\text{HCO}_3^{2-} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{OH}^-$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| Максимальный балл   | 2     |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Составлен электронный баланс для реакции:<br>$\begin{array}{ccc} \text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0; & 6 & 3 \\ \text{Mn}^{+7} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}; & & 2 \end{array}$<br>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br>Окислитель — марганцовка (перманганат калия) $\text{KMnO}_4$<br>Восстановитель — сероводород $\text{H}_2\text{S}$<br>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br>$3\text{H}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 = 2\text{MnO}_2 + 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{KOH}$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| Максимальный балл   | 2     |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HCl}$<br>2) $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>3) $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}$ |       |
| 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>  | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$<br>2) $\text{H}-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CH}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{O}$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:<br>1) $2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$ ;<br>2) $n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$ .<br>3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращений: бутадиен-1,3 |       |
| Правильно записаны три элемента ответа  | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа  | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа   | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) Записано уравнение реакции:<br>$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{ClCH}_2\text{COOH} + \text{HCl}$<br>2) Вычислено количество вещества монохлоруксусной кислоты по формуле $n = m/M$ :<br>$n(\text{ClCH}_2\text{COOH}) = 189 \text{ кг}/94,5 \text{ кг/кмоль} = 2 \text{ кмоль}$<br>Вычислено количество вещества уксусной кислоты (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества монохлоруксусной кислоты)<br>$\frac{x}{1} = \frac{2}{1}$ , где $x$ — это $n(\text{CH}_3\text{COOH})$<br>$x = 2 \text{ кмоль}$ |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                     | Баллы    |
|--|----------|
| 3) Вычислена масса уксусной кислоты по формуле $m = n \cdot M$<br>$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2 \text{ кмоль} \cdot 60 \text{ кг/кмоль} = 120 \text{ кг}$ |          |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 3        |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа  | 2        |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа  | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>   | <i>3</i> |

15

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы    |
|---|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Вычислена масса уксусной кислоты в исходном растворе:<br/> <math>m_1(\text{CH}_3\text{COOH}) = w_1(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot m_1(\text{р-р CH}_3\text{COOH})</math><br/> <math>m_1(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,09 \cdot 500 \text{ г} = 45 \text{ г}</math></p> <p>2) Вычислена масса полученного раствора и массовая доля уксусной кислоты в нём и сделан вывод о возможности использования раствора.<br/> <math>m_2(\text{р-ра CH}_3\text{COOH}) = m_1(\text{р-ра CH}_3\text{COOH}) + m(\text{H}_2\text{O})</math><br/> <math>m_2(\text{р-ра CH}_3\text{COOH}) = 500 \text{ г} + 500 \text{ г} = 1000 \text{ г}</math><br/> <math>w_2(\text{CH}_3\text{COOH}) = m_2(\text{CH}_3\text{COOH})/m_2(\text{р-ра CH}_3\text{COOH})</math><br/> <math>w_2(\text{CH}_3\text{COOH}) = 45 \text{ г}/1000 \text{ г} = 0,045</math>, или 4,5%</p> <p>Раствор нельзя использовать для приготовления маринованных огурцов</p> |          |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2        |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1        |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>  | <i>2</i> |

### Вариант 15

| № задания                                | Ответ   |                 |                                       |  |      |                                      |      |
|--|---|-----------------|---------------------------------------|--|------|--------------------------------------|------|
| 1  | <table> <tr> <th>Название группы</th><th>Номера ситуаций, относящихся к группе</th></tr> <tr> <td>Описание применения в химии эксперимента</td><td>1, 3</td></tr> <tr> <td>Описание применения в химии гипотезы</td><td>2, 4</td></tr> </table> | Название группы | Номера ситуаций, относящихся к группе | Описание применения в химии эксперимента | 1, 3 | Описание применения в химии гипотезы | 2, 4 |
| Название группы                          | Номера ситуаций, относящихся к группе   |                 |                                       |  |      |                                      |      |
| Описание применения в химии эксперимента | 1, 3  |                 |                                       |  |      |                                      |      |
| Описание применения в химии гипотезы     | 2, 4  |                 |                                       |  |      |                                      |      |
| 2  | S; 16; 16; +16; 2e, 8e, 6e.   |                 |                                       |  |      |                                      |      |
| 3  | Ba → Sr → Ca → Mg   |                 |                                       |  |      |                                      |      |
| 4  | Вещества немолекулярного строения: оксид кремния (IV), хлорид бария, графит; вещества молекулярного строения: озон, аммиак, этиловый спирт  |                 |                                       |  |      |                                      |      |
| 11                                       | 31  |                 |                                       |  |      |                                      |      |

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущено две и более ошибки или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

5

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>оксид $\text{CO}_2$<br>основание $\text{Ca}(\text{OH})_2$<br>кислота $\text{HCl}$<br>соль $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , или $\text{NaCl}$ , или $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ , или $\text{NaHCO}_3$ , или $\text{NH}_4\text{Cl}$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Правильно заполнено три ячейки схемы   | 1     |
| Допущено две и более ошибки  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

6

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$<br>2) Это эндотермическая реакция, так как протекает при нагревании |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

7

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$<br>2) аммиак, выделившийся в реакции можно обнаружить по запаху или изменению окраски влажной фенолфталеиновой бумажки на малиновую |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

8

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа:<br>1) влажная фенолфталеиновая бумажка становится малиновой при поднесении к отверстию пробирки, в которой проводят реакцию; или при проведении реакции ощущается запах аммиака<br>2) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

9

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс для реакции:</p> $\begin{array}{ccc} \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6}; & 2 & 1 \\ \text{Cl}_2^0 + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Cl}^{-1}; & & 1 \end{array}$ <p>2) Указаны окислитель и восстановитель:<br/>Окислитель — хлор <math>\text{Cl}_2</math><br/>Восстановитель — оксид серы (IV) <math>\text{SO}_2</math></p> <p>3) Расставлены коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:<br/><math>\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4</math></p> |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
| Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{H}_2 + \text{ZnCl}_2</math><br/> 2) <math>\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn(OH)}_2 + 2\text{NaCl}</math><br/> 3) <math>\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Zn(NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> |       |
| 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>  | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} + \text{HCOOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}), t} \text{HCOOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}</math><br/> 2) <math>\text{CH}_4 + 4\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + 4\text{HCl}</math></p> |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы  | 2     |
| Допущена ошибка в одном из элементов ответа  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)   | Баллы |
|--|-------|
| <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{CH}_3\text{—Cl} + \text{KOH(водн)} \rightarrow \text{CH}_3\text{—OH} + \text{KCl}</math><br/> 2) <math>\text{CH}_3\text{—C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array} + \text{CH}_3\text{—OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{—C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O—CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O}</math></p> |       |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| 3) записано название вещества, формула которого пропущена в схеме превращения: метанол или метиловый спирт             |       |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1     |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3     |

14

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции:</p> $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ <p>2) Вычислено количество вещества дихлорэтана по формуле <math>n = m/M</math>:</p> $n(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 148,5 \text{ кг} / 99 \text{ кг/кмоль} = 1,5 \text{ кмоль}$ <p>Вычислено количество вещества этилена (на основе анализа уравнения реакции и данных о количестве вещества дихлорэтана)</p> $\frac{x}{1} = \frac{1,5}{1}, \text{ где } x \text{ — это } n(\text{C}_2\text{H}_4)$ $x = 1,5 \text{ кмоль}$ <p>3) Вычислен объём этилена по формуле <math>V = n \cdot V_m</math>:</p> $V(\text{C}_2\text{H}_4) = 1,5 \text{ кмоль} \cdot 22,4 \text{ м}^3/\text{кмоль} = 33,6 \text{ м}^3$ |       |
| Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 3     |
| Правильно записаны два из названных выше элементов ответа   | 2     |
| Правильно записан один из названных выше элементов ответа   | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 3     |

15

| 15 | Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)  | Баллы |
|----|---|-------|
|    | <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Вычислена масса сульфата меди (II) в растворе:</p> $m_{\text{р. в.}}(\text{CuSO}_4) = w(\text{CuSO}_4) \cdot m(\text{р-ра CuSO}_4)$ $m_{\text{р. в.}}(\text{CuSO}_4) = 0,002 \cdot 500 \text{ г} = 1 \text{ г}$ <p>2) Вычислена масса воды, необходимой для приготовления раствора:</p> $m(\text{вода}) = m(\text{р-ра CuSO}_4) - m_{\text{р. в.}}(\text{CuSO}_4)$ $m(\text{вода}) = 500 \text{ г} - 1 \text{ г} = 499 \text{ г}$ |       |
|    | Ответ полный и правильный, содержит все названные выше элементы   | 2     |
|    | Ответ включает один из названных выше элементов   | 1     |
|    | Все элементы ответа записаны неверно  | 0     |
|    | <i>Максимальный балл</i>  | 2     |



*Справочное издание*

ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

**КОРОЩЕНКО АНТОНИНА СТЕПАНОВНА  
КУПЦОВА АННА ВИКТОРОВНА**

**ХИМИЯ**

**БОЛЬШОЙ СБОРНИК  
ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВПР**

**11**

**КЛАСС**

Ответственный редактор *Е. Маталина*  
Редактор *Е. Маталина*  
Художественный редактор *О. Боголюбова*  
Технический редактор *Н. Духанина*  
Компьютерная верстка *М. Тимофеева, Н. Билюкина*  
Корректор *О. Ковальчук*

ООО «Издательство АСТ»  
129085 г. Москва, Звездный бульвар, д. 21, строение 1,  
комната 705, пом. 1, этаж 7  
Наш электронный адрес: [www.ast.ru](http://www.ast.ru)  
E-mail: [stelliferovskiy@ast.ru](mailto:stelliferovskiy@ast.ru)

Подписано в печать 26.09.2018. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Гарнитура «SchoolBook». Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,87.  
Тираж экз. Заказ

# ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

## ИЗДАТЕЛЬСТВО «АСТ» ВЫПУСКАЕТ НОВУЮ СЕРИЮ КНИГ «ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ»

Всероссийская проверочная работа (ВПР) предназначена для диагностики индивидуальной подготовки учащихся общеобразовательных организаций.

Сборник содержит тренировочные варианты ВПР по химии для 11 класса (базовый уровень), структура, содержание и объём которых полностью соответствуют официальным документам Федерального института педагогических измерений.

В каждый вариант включены наиболее значимые и важные для общеобразовательной подготовки выпускников элементы содержания, в том числе необходимые каждому представления о природных процессах и явлениях, химическом многообразии окружающего мира, безопасном обращении с химикатами в быту и на производстве, о здоровом и безопасном образе жизни.

Структура вариантов едина. Каждый из них включает 15 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

В конце книги даны ответы на все задания и критерии оценивания их выполнения.

Материалы пособия могут быть использованы учащимися для планомерного повторения изученного материала и тренировки в выполнении заданий Всероссийской проверочной работы. Оно будет полезно учителям, которые найдут в нём необходимый материал для работы на уроках и контроля уровня знаний школьников по предмету.

