

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА****ХИМИЯ****11 КЛАСС****Пояснения к образцу всероссийской проверочной работы**

При ознакомлении с образцом проверочной работы следует иметь в виду, что задания, включённые в образец, не отражают всех умений и вопросов содержания, которые будут проверяться в рамках всероссийской проверочной работы. Полный перечень элементов содержания и умений, которые могут проверяться в работе, приведены в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников для разработки всероссийской проверочной работы по химии. Назначение образца проверочной работы заключается в том, чтобы дать представление о структуре всероссийской проверочной работы, количестве и форме заданий, об уровне их сложности.

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА****ХИМИЯ****11 КЛАСС****ОБРАЗЕЦ****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.

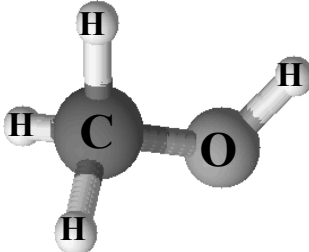
Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

*Таблица для внесения баллов участника*

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Сумма баллов | Отметка за работу |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|--------------|-------------------|
| Баллы         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |              |                   |

- 1 Из курса химии Вам известны следующие методы познания веществ и явлений: *наблюдение, эксперимент, измерение, моделирование* и др.  
На рис. 1–3 изображены примеры применения некоторых из этих методов.

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| Рис. 1                                                                            | Рис. 2                                                                            | Рис. 3                                                                              |

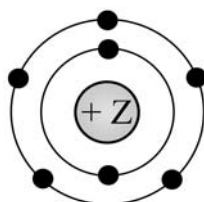
Определите, какие из изображённых на рисунках методов можно применить для:

- качественного анализа состава сульфата меди(II);
- иллюстрации химического строения вещества.

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

| Химическое исследование                       | Метод познания | Номер рисунка |
|-----------------------------------------------|----------------|---------------|
| Качественный анализ состава сульфата меди(II) |                |               |
| Иллюстрация химического строения вещества     |                |               |

- 2 На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели выполните следующие задания:

- определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение;
- укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

Ответы запишите в таблицу.

|        |                             |           |          |                 |
|--------|-----------------------------|-----------|----------|-----------------|
| Ответ: | Символ химического элемента | № периода | № группы | Металл/неметалл |
|        |                             |           |          |                 |

3

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

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке увеличения электроотрицательности следующие элементы: хлор, кремний, сера, фосфор. В ответе запишите символы элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

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

| Характерные свойства веществ                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Молекулярного строения                                                                                                                                                                                                                                                       | Ионного строения                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• при обычных условиях имеют жидкое, газообразное и твёрдое агрегатные состояния;</li> <li>• имеют низкие значения температур кипения и плавления;</li> <li>• неэлектропроводные;</li> <li>• имеют низкую теплопроводность</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• твёрдые при обычных условиях;</li> <li>• хрупкие;</li> <li>• тугоплавкие;</li> <li>• нелетучие;</li> <li>• в расплавах и растворах проводят электрический ток</li> </ul> |

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества азот ( $N_2$ ) и поваренная соль ( $NaCl$ ). Запишите ответ в отведённом месте.

1) азот ( $N_2$ ) \_\_\_\_\_

2) поваренная соль ( $NaCl$ ) \_\_\_\_\_

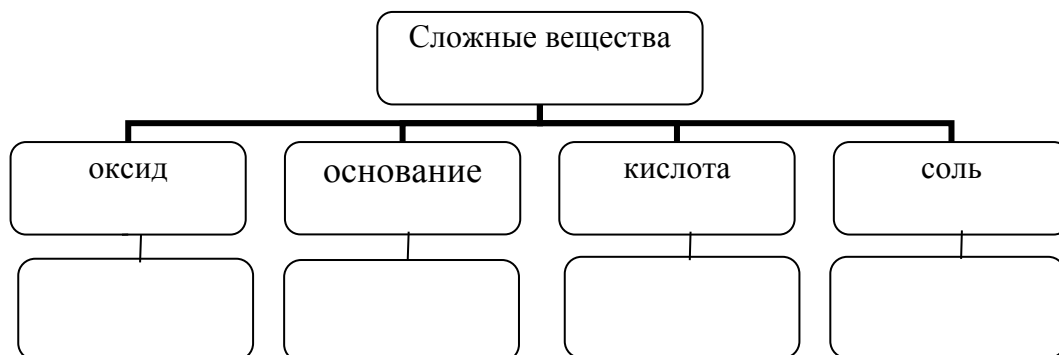
**Прочитайте следующий текст и выполните задания 5–7.**

Аммиак ( $\text{NH}_3$ ) в промышленности получают взаимодействием азота и водорода при температуре  $400\text{--}450^\circ\text{C}$  под давлением в присутствии катализатора. В лаборатории аммиак можно получить, например, взаимодействием хлорида аммония ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) со щелочами (например,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Аммиак – газ с характерным резким запахом, очень хорошо растворяется в воде. Водный раствор аммиака называется аммиачная вода или нашатырный спирт. С его помощью можно привести в чувство человека при обмороке, хирурги обрабатывают им руки перед операцией. Помимо того, этот препарат нашёл широкое применение в косметологии.

Аммиак легко взаимодействует с кислотами, образуя соли аммония. Так, аммиак с азотной кислотой ( $\text{HNO}_3$ ) образует нитрат аммония ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ). За счёт азота в степени окисления  $-3$  аммиак может проявлять восстановительные свойства, взаимодействуя с кислородом, оксидом меди(II) ( $\text{CuO}$ ) или другими окислителями. Аммиак является исходным веществом для получения в промышленности азотной кислоты и азотных удобрений.

5

Сложные неорганические вещества условно можно распределить, т. е. классифицировать, по четырём группам, как показано на схеме. Используя формулы приведённых в тексте веществ, впишите в схему по одной формуле вещества соответствующего класса.



6

1. Составьте молекулярное уравнение реакции получения аммиака из простых веществ.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите, с каким тепловым эффектом (с поглощением или выделением теплоты) протекает эта реакция.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение упомянутой в тексте реакции между аммиаком и азотной кислотой.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

8

В исследованной воде из местного колодца были обнаружены следующие катионы металлов:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

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

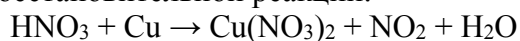
Ответ: \_\_\_\_\_

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.

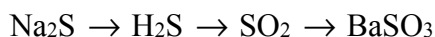
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



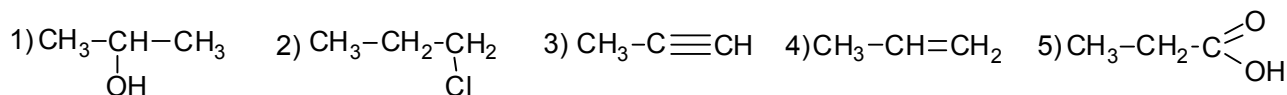
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

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

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

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

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



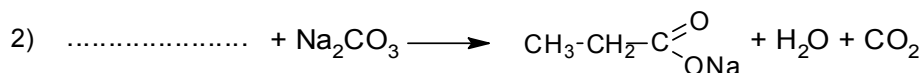
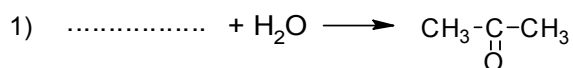
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу структурные формулы соответствующих веществ.

| Алкин | Карбоновая кислота |
|-------|--------------------|
|       |                    |

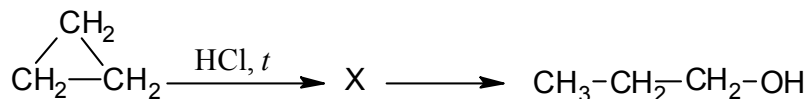
12

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



13

Пропанол-1 применяют в качестве растворителя для восков, чернил, природных и синтетических смол, а также для синтеза пропионовой кислоты, пестицидов, некоторых фармацевтических препаратов. Пропанол-1 можно получить в соответствии с приведённой схемой превращений:



Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня. Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

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

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

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

14

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК – это такое содержание вредного вещества в окружающей среде, присутствуя в которой постоянно, данное вещество 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 углекислого газа в воздухе составляет 9 г/м<sup>3</sup>.

На кухне площадью 6 м<sup>2</sup> и высотой потолка 3 м, оборудованной газовой плитой, при горении бытового газа выделилось 180 г углекислого газа. Определите, превышает ли концентрация углекислого газа в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию углекислого газа в помещении.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Для изготовления глазных капель используют 3%-ный раствор иодида калия. Рассчитайте массу иодида калия и массу воды, которые необходимы для приготовления 300 г такого раствора. Запишите подробно ход решения задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Ответы и критерии оценивания

| № задания | Ответ                                                                                               |                |               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
|           | Химическое исследование                                                                             | Метод познания | Номер рисунка |
| 1         | Качественный анализ состава сульфата меди(II)                                                       | Эксперимент    | 1             |
|           | Иллюстрация химического строения вещества                                                           | Моделирование  | 3             |
| 2         | N; 2; 5 (или V); неметалл                                                                           |                |               |
| 3         | Si → P → S → Cl (или Si, P, S, Cl)                                                                  |                |               |
| 4         | Азот (N <sub>2</sub> ) имеет молекулярное строение.<br>Поваренная соль (NaCl) имеет ионное строение |                |               |
| 11        | 35                                                                                                  |                |               |

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла – нет ошибок; 1 балл – допущена одна ошибка; 0 баллов – допущены 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: CuO;<br>основание: Ca(OH) <sub>2</sub> ;<br>кислота: HNO <sub>3</sub> ;<br>соль: NH <sub>4</sub> Cl или NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы                                                                                                    | 2     |
| Правильно заполнены три ячейки схемы                                                                                                                               | 1     |
| Допущены 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) $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$<br>2) реакция протекает с выделением энергии (экзотермическая)             |          |
| 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) $NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$<br>2) реакция соединения                                              |          |
| 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) наблюдается выпадение белого осадка;<br>2) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$            |          |
| 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>                                                                                               | <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:<br>$\begin{array}{l} 2 \quad \text{N}^{+5} + \bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \\ 1 \quad \text{Cu}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{+2} \end{array}$<br>2) Указано, что медь в степени окисления 0 является восстановителем, а $\text{HNO}_3$ (или азот в степени окисления +5) – окислителем.<br>3) Составлено уравнение реакции:<br>$4\text{HNO}_3 + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |       |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 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     |

10

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Баллы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Написаны уравнения реакций, соответствующих схеме превращений:<br>1) $\text{Na}_2\text{S} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{S}$<br>2) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$<br>3) $\text{SO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>(Допускаются иные, не противоречащие условию задания уравнения реакций.) |       |
| Правильно записаны три уравнения реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3     |
| Правильно записаны два уравнения реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2     |
| Правильно записано одно уравнение реакции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1     |
| Все уравнения записаны неверно, или ответ отсутствует                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3     |

12

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Элементы ответа:<br>1) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{-CH}_3$<br><br>2) $2\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ONa}}{\text{C}}} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ |       |
| Правильно записаны два уравнения реакций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2     |
| Правильно записано одно уравнение реакции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1     |
| Все уравнения записаны неверно, или ответ отсутствует                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0     |
| Максимальный балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2     |

13

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Элементы ответа:<br>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме:<br>1) $\text{CH}_2\text{-}\overset{\text{CH}_2}{\text{CH}_2} + \text{HCl} \xrightarrow{t} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}$<br><br>2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2} + \text{KOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} + \text{KCl}$<br><br>3) Записано название вещества X: 1-хлорпропан |       |
| Правильно записаны все элементы ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно, или ответ отсутствует                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0     |
| Максимальный балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3     |

14

| <b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b><br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | <b>Баллы</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| Элементы ответа:<br>1) Определён объём помещения и определена концентрация углекислого газа в нём:<br>$V(\text{помещения}) = 6 \cdot 3 = 18 \text{ м}^3$<br>содержание углекислого газа = $180 \text{ г} / 18 = 10 \text{ г/м}^3$<br>2) Сформулирован вывод о превышении ПДК: значение ПДК углекислого газа в помещении превышает показатель $9 \text{ г/м}^3$ .<br>3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания углекислого газа в помещении: замена газового оборудования на электрическое или регулярное проветривание (вентиляция) помещения |  |              |
| Ответ правильный и полный, 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

| <b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b><br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                               |  | <b>Баллы</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| Элементы ответа:<br>1) Рассчитана масса иодида калия:<br>$m(\text{иодида калия}) = 300 \cdot 0,03 = 9 \text{ г}$<br>2) Рассчитана масса воды:<br>$m(\text{воды}) = 300 - 9 = 291 \text{ г}$ |  |              |
| 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            |