



**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ. 2019–2020 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС**

Общие указания: если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается.

Задание 1. Элементы и их описание

Соотнесите сведения о химических элементах с их названиями. Некоторым элементам могут соответствовать два описания. Одному описанию могут соответствовать несколько элементов.

Элементы: углерод, кислород, железо, натрий, кальций, хлор.

Описания:

- 1) Элемент, ответственный за перенос кислорода гемоглобином крови.
- 2) Элемент, образующий простое вещество алмаз.
- 3) Элемент-неметалл, содержащийся в поваренной соли.
- 4) Элемент, атомов которого больше всего в куске мрамора.
- 5) Элемент, массовая доля которого в углекислом газе наибольшая.
- 6) Элемент, добавление которого в сталь делает ее более твердой.
- 7) Элемент-металл, не встречающийся в природе в свободном виде.
- 8) Элемент, которого больше всего в организме человека по массе.
- 9) Элемент, содержащийся в природном газе и в углекислом газе.
- 10) Элемент-металл, входящий в состав костной ткани и панцирей древних простейших организмов.

Ответ представьте в виде таблицы, в которую под символами элементов запишите номера соответствующих описаний.

Символ элемента						
Номера строк «описания»						

Из списка выберите два элемента-неметалла, простые вещества которых состоят из двухатомных молекул, и запишите уравнения реакций между ними и кальцием.

Задание 2. Различные оксиды меди

Медь образует с кислородом два оксида. Один оксид имеет чёрный цвет, второй – красный. Оксид красного цвета при прокаливании на воздухе приобретает чёрную окраску. Оксид чёрного цвета, смешанный с порошком металлической меди, при температуре около 1000 °С превращается в оксид красного цвета.

Запишите формулы оксидов с указанием их цвета. Запишите уравнения реакций, описанных в задаче. Предложите два способа получения оксида меди, имеющего чёрный цвет.

Задание 3. «Кошачье золото»

Один из минералов железа назвали «кошачьим золотом» из-за внешнего сходства с благородным металлом. На самом деле золота в нём нет, а кроме железа есть ещё один неметалл, содержание которого составляет 66,7 % по числу атомов и 53,3 % по массе.

1. Определите формулу минерала и подтвердите ответ расчётами.
2. При сильном нагревании минерал разлагается, образуя одно сложное и одно простое вещество. Напишите уравнение реакции.
3. При прокаливании на воздухе минерал сгорает, образуя два оксида, один – трёхвалентного, а другой – четырёхвалентного элемента. Напишите уравнение этой реакции.



Задание 4. Горение металла на воздухе

При сгорании веществ на воздухе большинство из них реагирует только с кислородом, превращаясь в оксиды, однако бывают и исключения. При нагревании на воздухе активного металла образовалась смесь двух веществ – оксида и нитрида (соединения металла с азотом, в котором последний имеет валентность III). Массовая доля металла в нитриде равна 60 %. Определите металл, если известно, что в обоих соединениях он одновалентен. Напишите уравнения реакций.

Задание 5. Сложное вещество и химический элемент

Молекула сложного вещества и атом химического элемента вместе весят столько же, сколько один атом кальция. Напишите формулы сложного вещества и элемента. Запишите уравнение реакции образования сложного вещества из простых веществ. Найдите массовые доли элементов в сложном веществе.

Задание 6. Синтез простого вещества

Юные химики исследовали газы **X** и **Y**. Они собрали прибор, как показано на рисунке 1.

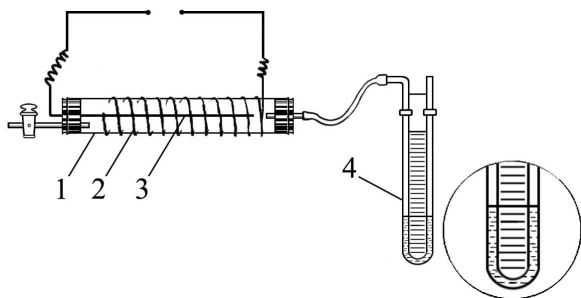


Рисунок 1

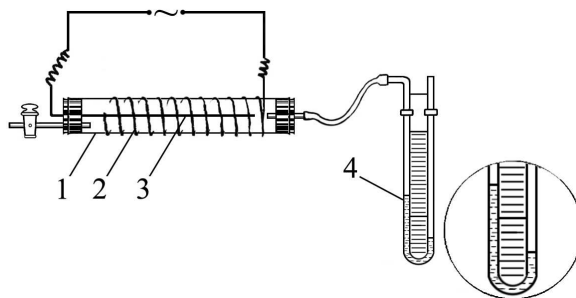


Рисунок 2

Стеклянную трубку (на рисунке обозначена цифрой 1) заполнили газом **X**. На поверхности трубки (1) была намотана металлическая спираль (2), внутри трубки проходил металлический стержень (3). Трубка-реактор (1) была соединена с манометром (4). Перед опытом уровень манометрической жидкости в обоих коленях манометра был одинаков (см. рисунок 1).

Внутренний металлический стержень (3) и наружную спираль (2) подключили к источнику высокого напряжения. Под действием электрического разряда в трубке (1) газ **X** частично превратился в газ **Y**. После приведения прибора к исходной температуре уровень жидкости в манометре (4) изменился (см. рисунок 2).

Газы **X** и **Y** являются простыми веществами. **X** – важнейший компонент земной атмосферы, не имеет ни цвета, ни запаха. **Y** применяется для дезинфекции воды, воздуха, отбеливания бумаги и т. д.

1. Определите газы **X** и **Y**. Приведите уравнение реакции превращения **X** в **Y**, которая протекает под действием электрического разряда в трубке (1).
2. Почему во время опыта изменяется уровень жидкости в манометре?
3. Прибор, изображённый на рисунок 2, после опыта отключили от источника высокого напряжения и оставили на несколько дней, не нарушая его герметичности. При этом уровень жидкости в обоих коленях манометра снова выровнялся. Как это можно объяснить?
4. Порошок серебра устойчив к действию газа **X**. Однако под действием газа **Y** серебро приобретает чёрную окраску уже при комнатной температуре. Составьте возможное уравнение реакции взаимодействия серебра с **Y**, если одним из продуктов реакции является газ **X**.