

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ХИМИИ. 2017–2018 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС



**Задания, ответы, критерии оценивания**

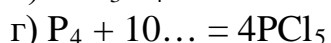
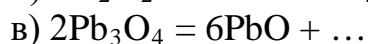
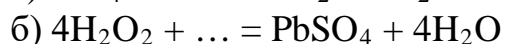
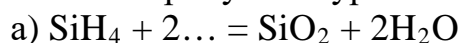
**Общие указания:** если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается.

**Задание 1. Хорошо растворимый газ**

В воде растворили неизвестный газ и получили раствор с массовой долей вещества 40 %. В этом растворе на две молекулы газа приходится 5 молекул воды. Установите относительную молекулярную массу газа и определите его формулу, если известно, что он состоит из атомов водорода, кислорода и ещё одного элемента.

**Задание 2. Неполные уравнения**

Восстановите пропуски в уравнениях реакций, не изменяя коэффициентов:



**Задание 3. Горение во фторе**

Одно из самых активных химических веществ – газообразный фтор,  $\text{F}_2$ . В нём горит даже вода, а многие другие простые и сложные вещества сгорают уже при комнатной температуре. При этом в большинстве реакций продуктами являются только фториды – соединения, в которых фтор имеет валентность I, а остальные элементы проявляют типичные для них валентности. Составьте уравнения сгорания во фторе следующих веществ:

а) водорода,

г) метана  $\text{CH}_4$ ,

б) углерода

д) аммиака  $\text{NH}_3$ .

в) воды,

**Задание 4. Хлористый этил**

В состав некоторых органических веществ, помимо углерода, входят хлор и водород.

1. Изобразите структурную формулу вещества состава  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$  (хлористый этил), зная, что углерод имеет валентность IV, а водород и хлор – валентность I. Обозначьте связи между атомами черточками.

2. Хлористый этил горит красивым жёлтым пламенем. Запишите уравнение реакции горения, если известно, что при этом образуются углекислый газ, вода и хлороводород.

3. Изобразите структурные формулы всех продуктов реакции горения.

### Задание 5. Гидразин – формулы и свойства

Сложное вещество гидразин, в молекуле которого на один атом азота приходится два атома водорода, представляет собой горючую жидкость, неограниченно смешивающуюся с водой.

1. Составьте молекулярную и структурную формулы этого вещества, зная, что азот в нём имеет такую же валентность, как и в аммиаке.

2. Запишите уравнение реакции горения гидразина на воздухе, зная, что в продуктах реакции есть одно простое вещество.

3. При горении гидразина в оксиде азота(IV) образуются те же продукты, что и при горении на воздухе. Запишите уравнение реакции.

4. С хлороводородом гидразин вступает в реакцию соединения. Составьте уравнение реакции, если известно, что её продукт содержит равное число атомов азота и хлора.

### Задание 6. Простой эксперимент

В пробирку поместили порошкообразное вещество **М** зелёного цвета (см. рис. 1), состав которого можно выразить формулой  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ , и нагрели. В результате реакции получили твёрдое вещество **Х** чёрного цвета. На стенках пробирки сконденсировались капли бесцветной прозрачной жидкости **У**. Выделился бесцветный газ **З**, который пропустили в стакан с известковой водой, при этом наблюдали её помутнение.

Затем порошок вещества **Х** перенесли в трубку и нагрели в токе водорода (см. рис. 2). В результате реакции вещество **Х** превратилось в металл красного цвета. На стенках трубки снова сконденсировались капли бесцветной прозрачной жидкости **У**.

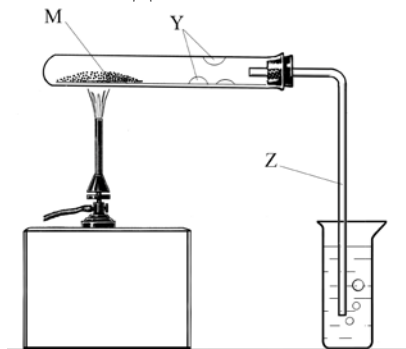


Рис. 1

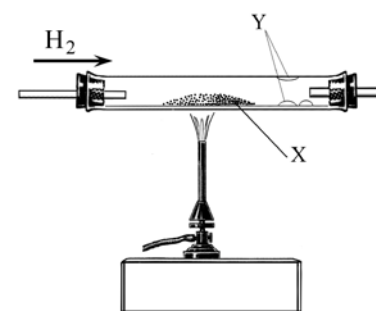


Рис. 2

1. Определите вещества **Х**, **У** и **З**, которые образовались при разложении  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ . Приведите соответствующее уравнение реакции.
2. Проводя данную реакцию, пробирку с исходным веществом закрепляют с небольшим наклоном в сторону отверстия (см. рис. 1). С какой целью это делают?
3. Какая реакция протекала при пропускании водорода над нагретым порошком **Х**? Составьте уравнение данной реакции.
4. Как можно металлический порошок красного цвета, полученный во втором опыте, снова превратить в вещество **Х**? Напишите соответствующее уравнение реакции.

### Решения и система оценивания

**В итоговую оценку из 6 задач засчитываются 5 решений, за которые участник набрал наибольшие баллы, то есть одна из задач с наименьшим баллом не учитывается.**

#### Задание 1. Решение

Обозначим молекулярную массу газа  $M_r$  и составим пропорцию:

5 молекул  $H_2O$  – 90 а. е. м – 60 %

2 молекулы газа –  $2M_r$  а. е. м. – 40 %.

$$M_r = 40 \cdot 90 / (2 \cdot 60) = 30.$$

В состав молекулы газа входит не более одного атома кислорода (16 а. е. м.), тогда на водород и другой элемент приходится 14 а. е. м., это может быть только  $CH_2$ . Формула газа –  $CH_2O$ .

#### Критерии оценивания

1. Молекулярная масса газа – **6 баллов**.

2. Молекулярная формула – **4 балла**.

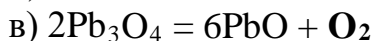
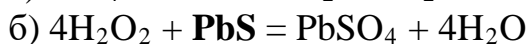
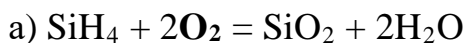
Засчитывать только те ответы, в которых приведены расчеты молекулярной массы газа.

За ответ, в котором написана только формула  $CH_2O$  и не приведены расчеты, ставить 0 (ноль).

**Итого 10 баллов.**

#### Задание 2. Неполные уравнения

##### Решение:



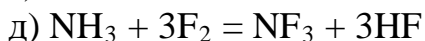
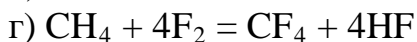
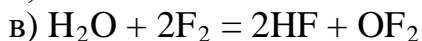
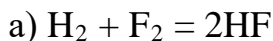
#### Критерии оценивания:

Каждое уравнение – **по 2 балла**.

**Итого 10 баллов.**

#### Задание 3. Горение во фторе

##### Решение:



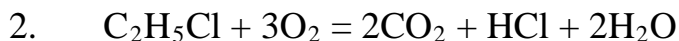
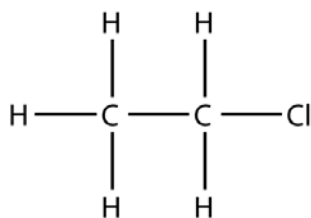
#### Критерии оценивания:

Каждое уравнение – **по 2 балла** (1 балл, если правильные продукты, но не уравнено).

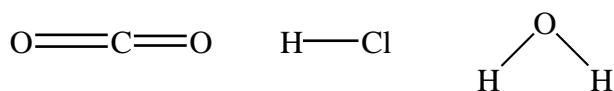
**Итого 10 баллов.**

#### Задание 4. Решение

1.



3.



#### Критерии оценивания

1. За правильную формулу – **3 балла**.

2. За уравнение реакции – **4 балла**.

3. По 1 баллу за каждую структурную формулу, всего – **3 балла**.

**Итого 10 баллов.**

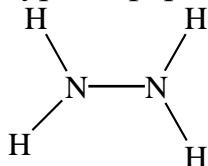
#### Задание 5. Гидразин – формулы и свойства

##### Решение и критерии оценивания:

1. Вещество, о котором идёт речь, имеет молекулярную формулу  $\text{N}_2\text{H}_4$  (**2 балла**).

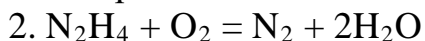
Чтобы её составить, достаточно знать, что атом азота трёхвалентен.

Структурная формула:

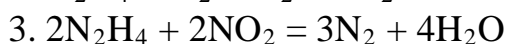


**2 балла**

Уравнения реакций:



**2 балла**



**2**

**балла**



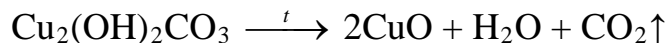
**2 балла**

**Итого 10 баллов.**

**Задание 6. Решение и критерии оценивания**

1. **X** — CuO; **Y** — H<sub>2</sub>O; **Z** — CO<sub>2</sub>.

**По 1 баллу за каждое вещество**



**2 балла**

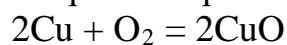
2. Одним из продуктов разложения **M** является вода, пары которой конденсируются на внутренних стенках пробирки. Из-за небольшого наклона в сторону отверстия капли конденсата оттекают от зоны реакции, где стекло сильно нагрето. В противном случае капли воды попадут на нагретое стекло и пробирка лопнет.

**2 балла**

3.  $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

**2 балла**

4. Порошок красного цвета – металлическая медь. Для её превращения в оксид следует провести реакцию с кислородом:



**1 балл**

**Итого 10 баллов.**