

# Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии

2020 / 21 учебный год

## Решения и критерии оценивания заданий 8 класса

Максимально 45 баллов

### 8-1. Неизвестный металл

Обозначим молярную массу металла за  $x$  и выразим молярные массы соединений.

$$M(\text{Me}_2\text{O}_3) = 2x + 48$$

$$M(\text{MeF}_3) = x + 57$$

$$M(\text{MeCl}_3) = x + 106,5$$

$$M(\text{MeBr}_3) = x + 240$$

$$M(\text{MeI}_3) = x + 381.$$

Составим уравнения соотношений молярных масс:

$$1) \frac{x+57}{2x+48} = 4 \quad 2) \frac{x+106,5}{2x+48} = 4 \quad 3) \frac{x+240}{2x+48} = 4 \quad 4) \frac{x+381}{2x+48} = 4$$

Решение 1 и 2 уравнения дает отрицательный результат, в третьем случае получается  $x = 6,8$ , что близко к молярной массе лития. Но это не удовлетворяет условию задачи.

Только в случае иодида металла получается  $M(\text{Me}) = 27$ .

Металл – алюминий.



Условия : реагенты - виде тонких порошков, катализатор -  $\text{H}_2\text{O}$ .

Критерии оценивания

1. За выражение молярных масс соединений - 1 балл
2. За составление математических уравнений - 4 балла
3. за определение металла - 2 балла
3. За уравнение реакции - 1 балл
4. За указание условий протекания реакции - 1 балл

Итого: 9 баллов

### 8-2. Газ из атмосферы Венеры

1. В реакции твердого вещества с раствором кислоты могут выделиться водород, сернистый и углекислый газ. Атмосферу Венеры на 96% составляет углекислый газ (без запаха).
2. Углекислый газ в полтора раза тяжелее воздуха, поэтому его можно собирать вытеснением воздуха в открытый сосуд. Горящая лучина у горлышка сосуда погаснет.
3. Продуктом реакции металла с углекислым газом будет оксид металла, формула –  $\text{MeO}$ .

Расчет молярной массы металла:  $n(\text{Me}) = n(\text{O}) = m : M$ .

$m(\text{Me}) = \omega(\text{Me}) \cdot M(\text{Me})$   $m(\text{O}) = \omega(\text{O}) \cdot M(\text{O})$ .

$$0,6 : M(\text{Me}) = 0,4 : 16$$

$M(\text{Me}) = 24$  г/моль. Металл – магний.



Углекислый газ – окислитель

5. Реакция прекратилась из-за образования на поверхности твердого вещества соединения, не взаимодействующего с кислотой и нерастворимого в ней.

Углекислый газ получают из карбонатов. Исходным карбонатом могут быть  $\text{CaCO}_3$  - мрамор, кальцит, или доломит -  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , которые с серной кислотой дают малорастворимый сульфат кальция. Возможен ответ -  $\text{BaCO}_3$ , но этот минерал - витерит гораздо менее распространен.



Критерии оценивания

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. За определение углекислого газа   | - 1 балл  |
| 2. За объяснение физических свойств углекислого газа                           | - 1 балл  |
| 3. За установление металла   | - 3 балла |
| 4. За уравнение реакции и установление роли углекислого газа                   | - 3 балла |
| 5. За объяснения прекращения реакции, установление формулы и названия минерала | - 2 балла |
| 6. За уравнения реакций минерала с кислотами по 0,5 балла                      | - 1 балла |

Итого: 11 баллов

### 8-3.

Правильный вариант установки – 4. На рисунках допущены следующие ошибки:

Рис. 1. Вода в рубашке холодильника идет не противотоком. Холодильник не закреплен в штативе и при работе с прибором может обломиться. Прибор при нагревании взорвется, поскольку не имеет соединения с атмосферой.

Рис. 2. Прибор при нагревании взорвется, поскольку не имеет соединения с атмосферой. Холодильник не закреплен в штативе и при работе с прибором может обломиться.

Рис. 3. Стекло нельзя нагревать открытым пламенем.

Рис. 5. Вода в рубашке холодильника идет не противотоком. Стекло нельзя нагревать открытым пламенем.

Критерии оценивания

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. За выбор правильно собранной установки       | - 1 балл  |
| 2. За каждую из 8 найденных ошибок по 0,5 балла | - 4 балла |

Итого: 5 баллов

#### 8-4. Реактивы для химической лаборатории

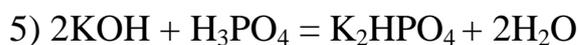
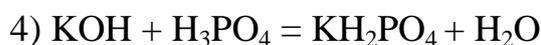
В баллонах хранятся газы – Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>.

В склянках с широким горлом – твердые вещества KOH, S, FeCl<sub>3</sub>.

В бутылке – жидкое вещество H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.

Названия - хлор, гидроксид калия, ортофосфорная кислота, сера, кислород, хлорид железа (III).

Возможные реакции:

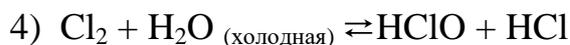
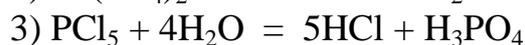
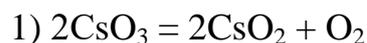


Критерии оценивания

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. За указание на хранение реактивов                  | - 0,5 балла |
| 2. За названия веществ                                | - 0,5 балла |
| 3. За уравнения реакций 4, 5, 6, 8, 9,10 по 0,5 балла | - 3 баллов  |
| 4. За уравнения реакций 1, 2, 7 по 2 балла            | - 6 баллов  |
| 5. За уравнение реакции 3                             | - 3 балла   |

Итого : 13 баллов

#### 8-5. Восстановить утраченное



Критерии оценивания

- |   |            |
|---|------------|
| 1. За каждое вещество по 1 баллу                          | - 5 баллов |
| 2. За поставленные коэффициенты в уравнениях по 0,5 балла | - 2 балла  |

Итого: 7 баллов