ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ. 2017–2018 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 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. Само с собой

Даны вещества: азот, оксид азота(IV), оксид серы(IV), оксид углерода(IV), натрий.

1. Выберите среди них вещество **X**, молекулы которого способны реагировать друг с другом с образованием неполярной ковалентной связи. Запишите уравнение реакции соединения между молекулами **X**.

2. В атмосфере газа **X** медь сгорает, превращаясь в продукт **Y**, содержащий 80 % металла по массе. Запишите уравнение реакции. Назовите вещество-окислитель и вещество-восстановитель.

3. Как получить из вещества **Y** гидроксид меди(II) в минимальное число стадий? Запишите уравнения реакций в молекулярном и сокращённом ионном виде.

Задание 2. Перепутанные банки

При выполнении практической работы ученик заполнил две банки кислородом и сжёг в одной кусочек угля, во второй – серу. Перепутав банки, ученик решил определить их содержимое с помощью известковой воды. Однако известковая вода помутнела как в первой банке, так и во второй.

Как можно определить содержимое банок, используя медицинские препараты из домашней аптечки (раствор иода, перманганат калия, раствор перекиси водорода)? Укажите все возможные способы. Напишите уравнения всех описанных химических реакций. Как можно использовать для определения содержимого банок комнатные растения и цветы?

Задание 3. Взаимодействие растворов

При смешении равных масс растворов нитрата бария и карбоната калия образовалось 3,94 г осадка **X** и раствор вещества **Y**. Определите неизвестные вещества и запишите уравнение реакции. Найдите массу вещества **Y** и его массовую долю в конечном растворе, если известно, что при добавлении к последнему серной кислоты никаких изменений не наблюдается, а массовая доля нитрата бария в исходном растворе в 2,5 раза больше массовой доли **Y** в конечном растворе.

Задание 4. Разные продукты горения

При выполнении химического эксперимента ученик заметил интересную особенность. Если сжигать кусочек серы в банке с кислородом в стеклянной ложке, то образуется бесцветный газ с резким запахом. При сжигании в кислороде такого же кусочка серы, помещённого в железную ложку, наряду с газом образуется белый туман.

Анализируя этот факт, он предположил, что образовалось новое вещество. Для доказательства своей гипотезы он прилил в банку воду. Через некоторое время туман исчез. В полученную жидкость он прилил несколько капель раствора хлорида бария, подкисленного соляной кислотой. Жидкость помутнела из-за выпавшего осадка.

1. Запишите уравнение реакции сгорания серы в кислороде.

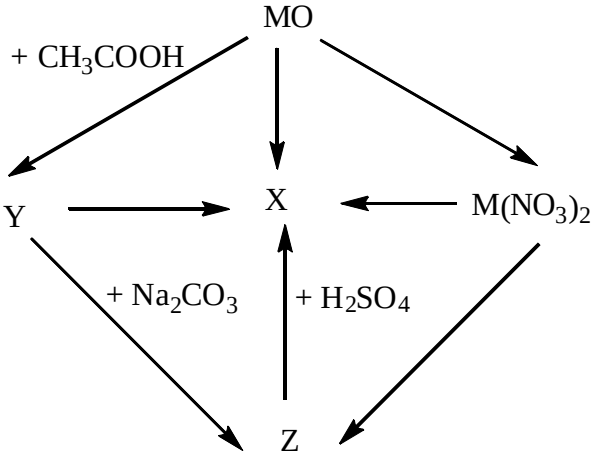
2. Какой побочный продукт реакции образуется при сгорании серы в железной ложке? Какую роль играет железная ложка в этом процессе? Запишите уравнение реакции образования побочного продукта.

3. Что такое белый туман? Запишите уравнения реакций образования белого тумана в склянке и качественной реакции на образовавшееся вещество?

4. С какой целью раствор хлорида бария подкисляют соляной кислотой?

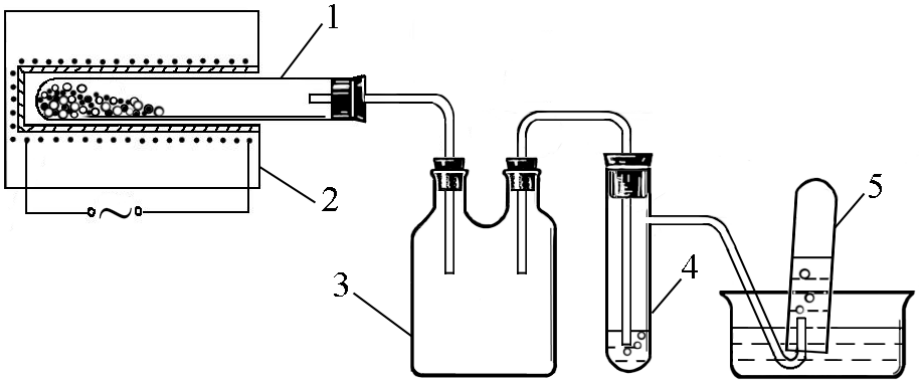
Задание 5. Превращения неизвестного элемента

Расшифруйте схему превращений, определите неизвестный элемент **M** и напишите уравнения всех реакций, если известно, что действие цинка на водный раствор, содержащий 9,75 г **Y**, позволяет получить 6,21 г твёрдого простого вещества **M**. Напишите уравнения всех указанных реакций.



Задание 6. Перевод в растворимую форму

Вещество **A** белого цвета состоит из трёх элементов, практически не растворяется в воде, в водных растворах большинства кислот и щелочей. Порошок **A** смешали с избытком угля и поместили в тугоплавкую пробирку (на рисунке показана цифрой 1), которую нагрели до 1000 °C в электропечи 2. В результате реакции выделялись газообразные вещества **B** и **C**. Эти газы представляют собой оксиды одного и того же элемента. Сначала их пропускали по трубке через предохранительную склянку 3 в пробирку 4 с известковой водой, при этом газ **B** поглотился и выпал осадок белого цвета. Затем газ **C** собирали над водой в пробирку 5. При поджигании на воздухе он сгорал голубым пламенем.



По окончании реакции остывший твёрдый остаток из пробирки 1 перенесли в воду, размешали, а затем отфильтровали. В фильтрате содержалось вещество **D**. К полученному раствору **D** добавили необходимое количество соляной кислоты, при этом выделился бесцветный газ **E** с резким запахом. В растворе образовалась соль **F**, которая окрашивает пламя в зелёный цвет. Если газ **E** пропустить через раствор нитрата свинца, то выпадает осадок чёрного цвета.

1. Из каких элементов состоит вещество **A**?
2. Напишите формулы веществ **A**–**F**.
3. Напишите уравнения следующих реакций: вещества **A** с углем при прокаливании (в качестве одного из продуктов можно выбрать либо газ **B**, либо **C**); газа **B** с известковой водой; горение газа **C** на воздухе; вещества **D** с соляной кислотой; газа **E** с раствором нитрата свинца.

Не забудьте перенести Ваши ответы в бланк работы!