## XXII Республиканская олимпиада имени А.М. Красникова

## Химия – 11

Задача 1. Навеску частично выветрившейся глауберовой соли (кристаллогидрата сульфата натрия) массой 28,6 г растворили в воде и прибавили избыток раствора хлорида бария. Образовалось 23,3 г осадка. Определите формулу исходной соли.

Задача 2. Юный химик Вася решил исследовать некий сплав, доставшийся ему в наследство от бабушки. Для начала Вася попытался растворить сплав в соляной кислоте, однако обнаружил, что при этом никакого растворения не происходит. Тогда он попробовал растворить его в горячей концентрированной азотной кислоте. При этом сплав разрушился, раствор окрасился в голубой цвет, однако на дне остался окрашенный осадок, который не растворялся даже при длительном нагревании в азотной кислоте. Вася отфильтровал осадок и высушил его. Поместив порошок в тигель и нагрев его до плавления, а потом охладив, Вася сразу понял, какое вещество было нерастворимым осадком.

1. Из каких двух металлов состоит сплав, который исследовал Вася?
2. Как растворить осадок, образующийся при нагревании сплава в азотной кислоте? Приведите уравнение реакции.
3. Как выделить второй компонент сплава из голубого раствора полученного после реакции с азотной кислотой? Приведите необходимые уравнения реакций.

Задача 3. Два изомерных углеводорода **A** и **B** содержат по 90,57 % углерода (по массе).

При окислении горячим подкисленным раствором перманганата калия **A** и **B** окисляются в вещества **C** и **D**, которые также являются изомерами, причём вещество **C** активно используется в производстве полимеров. Вещество **C** достаточно устойчиво при нагревании, а нагревание вещества **D** приводит к образованию вещества **E**, которое также можно получить окислением углеводорода **F** (массовая доля углерода 93,75%) кислородом на оксиде ванадия(V).

1. Установите формулы веществ **A**–**F** и напишите уравнения всех упомянутых реакций.
2. Какой полимер получают на основе вещества C? Где он применяется?

Задача 4. **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.

Задача 5. Вещество А белого цвета состоит из трёх элементов, практически не растворяется в воде, в водных растворах большинства кислот и щелочей.

Порошок А смешали с избытком угля и поместили в тугоплавкую пробирку которую нагрели до 1000 °С в электропечи.

В результате реакции выделялись газообразные вещества В и С. 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 В поглотился и выпал осадок белого цвета. Затем газ С 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.