***Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии***

***10 класс***

***2018-2019 учебный год***

Общее время выполнения работы – 4 часа.

Общие указания: если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается. Используйте Периодическую таблицу химических элементов, таблицу растворимости и не программированный калькулятор.

**Задание №1 «Превращения металла»**

Навеску металла Х массой 1,000 г аккуратно растворили в 30%-й азотной кислоте при нагревании (реакция 1). К образовавшемуся раствору добавили щёлочь до полного выпадения осадка (реакция 2). Осадок отделили и прокалили до постоянной массы (реакция 3). В результате получили 1,429 г красно-коричневого вещества.

1. Определите металл Х. Ответ подтвердите расчётом.

2. Напишите уравнения реакций 1-3.

3. Напишите уравнение реакции разложения соли металла Х, полученной его растворением в 30%-й азотной кислоте. Какова относительная плотность по водороду образовавшейся газовой смеси?

**Задание №2. «Определи меня»**

Образец смеси газообразных алкана и алкена неизвестного состава объемом 11,2 л (н.у.) полностью обесцветил 1000 г бромной воды (массовая доля брома 3,2%). При этом образовалось 21 мл тяжелой жидкости с плотностью 1,93 г/мл. Газ, не поглотившийся бромной водой, был сожжен в избытке кислорода. Образовавшийся при сожжении углекислый газ полностью прореагировал с 300 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 3 моль/л, причем полученный в результате реакции раствор не способен больше химически связывать углекислый газ. Установите формулы исходных углеводородов и их объемные доли в смеси.

**Задание №3. «Мы все такие разные…»**

а) Изобразите все изомеры соединения состава С4H9Cl.

б) Составьте уравнения реакций синтеза Вюрца, используя данные изомеры, всем продуктам дайте названия.

**Задание 4. «Неизвестная соль**»

Соль **Х** представляет собой мелкокристаллический порошок белого цвета хорошо растворимый в воде. В 100 мл воды растворили 1,00 г соли **Х**, а затем добавили избыток соляной кислоты, при этом выделилось 266,7 мл (н. у.) газа без цвета и запаха.

1. Определите соль **Х**. Ответ подтвердите расчётом. Запишите уравнение реакции взаимодействия соли **Х** с соляной кислотой.
2. Напишите уравнение реакции разложения соли **Х** при нагревании.
3. Назовите не менее двух областей применения соли **Х**.
4. Какое тривиальное название имеет соль **Х**?

**Задание 5. «Химия для города»**

***«Я тучка, тучка, тучка,***

***Я вовсе не медведь…»***

Чтобы дождь не помешал проведению больших праздников или важных государственных мероприятий, в области скопления облаков распыляют специальные вещества. Микрочастицы распылённого реагента выступают как центры кристаллизации – на них намерзают капельки воды (или к ним прилипают кристаллики льда), из которых состоит облако, и, когда разросшийся кристалл становится достаточно тяжёлым, он падает вниз, превращаясь на подлёте к земле в воду. Распыление проводят с учётом направления ветра не менее чем за 50 километров от места, над которым должно быть обеспечено чистое небо. Впервые «разгон» облаков был осуществлён в 1995 году в Москве во время празднования 50-летия Победы.

В зависимости от типа облаков в основном применяются следующие реагенты – индивидуальные вещества **X** и **Y**, а также порошок **Z**, представляющий собой смесь оксидов и имеющий переменный состав. Вещество **Х** представляет собой простое газообразное вещество с плотностью 1,25 г/л (н. у.). Индивидуальное соединение **Y** жёлтого цвета представляет собой галогенид металла, нерастворимый в воде. Массовая доля металла в **Y** составляет 45,96 %.

В состав порошка **Z** входят четыре оксида – **Z1**, **Z2**, **Z3, Z4**. Один из наиболее распространённых вариантов **Z** имеет следующий состав 67 % (масс.) **Z1**, 22 % **Z2**, 5 % **Z3** и 3 % **Z4**. Про исследуемый порошок известно, что:

* в **Z1** массовая доля металла составляет 71,43 %;
* **Z2** представляет собой кислотный оксид, который нерастворим в воде, а при взаимодействии с **Z1** образует соль, в которой массовая доля металла равна 34,48 %;
* степень окисления металлов в **Z3** и **Z4** одинаковая;
* массовая доля кислорода в **Z3** в 1,57 раз больше, чем в **Z4**;
* общее содержание кислорода в исследуемом порошке **Z** равно 34,12 %.

1. Определите вещества **X**, **Y**, **Z1**–**Z4**. Ответ подтвердите расчётом.
2. Напишите уравнения реакций **Z1** с **Z2** и c **Z3**.
3. В каком виде применяют вещество **X**?