

## Муниципальный этап ВСоШ по ХИМИИ. 10 класс

### Задание 1 (20 баллов).

Многие органические соединения реагируют с бромом, но лишь небольшая часть из них – с бромной водой (водным раствором брома).

#### Задание:

Из перечисленных ниже веществ выберите те, которые реагируют с бромной водой и напишите уравнения реакций с избытком бромной воды. Для остальных соединений напишите уравнения реакций с 1 моль брома и укажите условия их протекания. При написании реакций используйте структурные формулы органических соединений.

#### Перечень веществ:

*Изобутан, циклопропан, дивинил, диэтилацетилен, этилен, изопрен, бензол, циклогексан, этан, пропин*

### Задание 2 (20 баллов).

Технический карбид алюминия, массой 100 г, содержащий 28% песка, добавили к избытку разбавленного раствора серной кислоты. Выделившийся газ смешали со 150 л (н.у.) хлора и подвергли облучению УФ-светом. После окончания реакции получили 104 мл бинарного соединения, представляющего из себя бесцветную жидкость с плотностью 1,6 г/мл.

#### Задание:

Рассчитайте массовую долю выхода продукта второй реакции, приняв выход первой реакции равным 100 %.

### Задание 3 (20 баллов).

В 15 %-ный раствор карбоната натрия пропускали оксид углерода (IV) до получения раствора с равными массовыми долями карбоната и гидрокарбоната натрия. Путем некоторых химических операций соли были выделены и разделены. Кислую соль прокалили.

#### Задание:

1. Рассчитайте массовую долю солей в растворе.
2. Рассчитайте тепловой эффект реакции, если теплота образования карбоната натрия  $-1129$  кДж/моль, гидрокарбоната натрия  $-914$  кДж/моль, углекислого газа  $-393$  кДж/моль, паров воды  $-242$  кДж/моль.
3. Вычислите количество теплоты ( $q$ ), которое выделится или поглотится, если в данную реакцию вступит весь выделенный гидрокарбонат натрия.

### Задание 4 (20 баллов).

В состав сплава нейзильбера входят медь, никель и цинк. Содержание металлов в сплаве может варьироваться в зависимости от области его применения. Нейзильбер немагнитен, обладает повышенными механическими свойствами, упругостью, высокой электро- и теплопроводностью, коррозионной стойкостью в атмосфере, в слабых растворах кислот щелочей. Имеет красивый серебристый оттенок. Его

используют в производстве теплообменной аппаратуры, электротехнических изделий, деталей приборов, часов, медицинских инструментов, посуды, ювелирных изделий. Установите состав сплава, если известно, что обработке его кусочка массой 50г раствором щелочи выделяется 2,24 л газа (н.у.), а при действии на образец какой же массы раствором соляной кислоты образуется 3,36 л газа (н.у.). Приведите уравнения реакций взаимодействия этого сплава с нагретой концентрированной азотной кислотой.

### **Задание 5 (20 баллов).**

Для определения содержания веществ в объектах применяются различные методы анализа. Наиболее простой и доступный титриметрический (объемный) метод анализа. При анализе смесей веществ часто возникает необходимость применять и другие методы. Для определения содержания в одном растворе сильных кислот можно использовать титрование раствором сильного основания в комбинации с определением массы образовавшихся солей.

Например, провели анализ смеси соляной и серной кислот. Для нейтрализации 5,00 мл такого раствора израсходовали 20,0 мл 0,500 М раствора NaOH. После выпаривания нейтрализованного раствора, полученного из 5,00 мл исходного, образовалось 0,606 г безводных солей.

#### **Задание:**

1. Напишите уравнения реакций.
2. Определите молярную концентрацию (моль/л) кислот в растворе (ответ дать до тысячных).
3. Рассчитайте массу каждой кислоты в 50 мл такого раствора.
4. Рассчитайте объем хлороводорода (н.у.), необходимый для приготовления 5 л такого раствора.