

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников  
2024 – 2025 учебный год  
Химия, 11 класс  
Задания теоретического тура (40 баллов)**

Уважаемые участники олимпиады! Прежде всего, внимательно ознакомьтесь с условиями всех задач и решайте их в любом порядке по мере возрастания их сложности, начиная с самой простой, на Ваш взгляд, задачи. **Желательно, но не обязательно решать все задачи. Выбирайте те, что вам по силам!** Помните, что в каждой задаче оцениваются все разумные промежуточные результаты, ведущие к правильному ее решению. Желательно, чтобы каждый этап решения и вычислительный прием имели словесное обоснование.

**1** На весах уравновешены два стакана, в которых находится по 100 г раствора соляной кислоты ( $\omega(\text{HCl}) = 5\%$ ). В первый стакан внесли порцию карбоната бария массой 10,82 г. Какую массу гидрокарбоната натрия следует добавить во второй стакан, чтобы после окончания реакций равновесие не нарушилось?

**(9 баллов)**

**2** Какой объем смеси углекислого газа и азота (н.у.) с относительной плотностью по воздуху 1,2 прореагировал с раствором гидроксида калия объемом 20,3 см<sup>3</sup> ( $\rho = 1,04 \text{ г/см}^3$ ) и массовой долей щелочи 5%, если в результате реакции образовался раствор, в котором масса кислой соли вдвое меньше массы средней? Вычислите значения массовых долей солей в полученном растворе.

**(7 баллов)**

**3** Кристаллогидрат двойной соли (в её состав входит два разных катиона и один тип аниона) содержит по массе 2,90% азота, 11,62% железа, 13,28% серы, 5,81% водорода и кислород. Определите формулу этого соединения, как оно называется? Что наблюдается при прибавлении к его водному раствору растворов карбоната натрия, сульфида натрия, иодида калия? Запишите уравнения реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.

**(7 баллов)**

**4** При нагревании сложного эфира с водным раствором гидроксида натрия получаются два вещества, одно из которых имеет состав  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ . При окислении его образуется соединение состава  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ . Последнее может быть синтезировано из ацетиленового углеводорода по реакции Кучерова. Какова структура исходного соединения, если на нейтрализацию раствора, полученного при кипячении 1,76 г сложного эфира с 50 мл раствора  $\text{NaOH}$  ( $c = 1,0 \text{ моль/л}$ ), израсходовано 30 мл раствора соляной кислоты ( $c = 1,0 \text{ моль/л}$ )? Запишите уравнения реакций.

**(7 баллов)**

**5** Органическое вещество А – бесцветная жидкость с характерным запахом. Оно легко взаимодействует с металлическим натрием и одним из продуктов этой реакции является газообразное вещество Б без цвета и запаха. При действии на нагретый оксид меди (II) вещества А образуется бесцветное, с резким запахом газообразное сложное вещество В. Водный раствор соединения В применяется в медицине (как?). В зависимости от условий В можно превратить либо в органическую кислоту Г, либо при взаимодействии его с газом Б в вещество А. Запишите уравнения реакций и назовите все вещества.

**(6 баллов)**

**6** Имеется два образца бензина, один из которых получен прямой перегонкой нефти, а второй – после её термического крекинга. Как можно определить, каким образом получен каждый образец бензина? За счет чего они различаются по химическому составу? Запишите уравнения реакций.

**(4 балла)**