

## Вариант 4

1. Некоторый элемент X образует более 10 кислот, в том числе кислоты А, В и С. Вещества А и В при совместном нагревании ниже 150 °С образуют как свободный элемент X в виде простого вещества, так и ангидрид кислоты С, а при более высокой температуре дают только ангидрид кислоты С и воду. Какой это элемент? Реагируют ли между собой вещества А и С? Где применяются названные вещества?

2. Образец смеси двух твердых простых веществ массой 1,52 г обработан избытком 10 %-ной соляной кислоты, при этом было получено 0,896 л газа и осталось 0,56 г остатка, нерастворимого в избытке кислоты. Во втором опыте 1,52 г той же смеси обработали избытком 10 %-ного раствора едкого натра, при этом выделилось также 0,896 л газа и осталось 0,96 г вещества, нерастворимого в избытке раствора щелочи. В третьем опыте такое же количество исходной смеси прокалили без доступа воздуха при высокой температуре и получили индивидуальное вещество, которое полностью растворяется в соляной кислоте с выделением 0,448 л некоторого газа. Введение всего полученного газа А в однолитровый герметический сосуд, наполненный кислородом, привело к понижению давления внутри сосуда примерно в 10 раз. Напишите уравнения всех описанных реакций и докажите их расчетом. (Условия для газов считать нормальными, атомные массы округлять до целочисленных значений).

3. Химик получил образцы трех металлов серебристо-белого цвета и нашел способ, как их быстро различить. Для этого он подверг образцы действию кислот и раствора гидроксида натрия. Результаты его исследования представлены ниже («+» – реакция идет; «-» – металл не реагирует).

Реактив	HCl (конц.)	HNO <sub>3</sub> (конц.)	NaOH
Металл I	-	+	-
Металл II	+	-	+
Металл III	+	+	+

Определите, какие металлы были исследованы, и напишите уравнения реакций.

4. Получены одинаковые результаты анализа руды. Сырьем для получения серной кислоты являются руды, содержащие пирит FeS<sub>2</sub>. Для анализа руды на содержание серы были проведены следующие операции. Навеску руды массой 0,5 г спекли с карбонатом натрия и перманганатом калия. Спек обработали раствором соляной кислоты, отфильтровали от осадка и осаждали раствором хлорида бария. После нескольких часов выстаивания осадок отфильтровали, промыли водой, высушили, прокалили до постоянной массы и взвесили. Напишите реакции, которые происходили по ходу анализа. Вычислите массовую долю (%) серы в руде, если масса полученного осадка сульфата бария составила 1,3590 г.

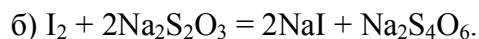
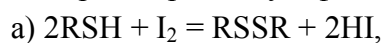
5. Смесь иодида и хлорида калия массой 2,0 г растворили в воде. Через раствор пропустили хлор (в избытке), а остаток прокалили после предварительного выпаривания раствора. Масса полученного таким путем вещества составила 1,634 г. Рассчитайте состав смеси.

6. Напишите основные уравнения реакций, происходящих при производстве карбоната натрия аммиачным методом (метод Сольве), а также в процессе регенерации исходных веществ. Можно ли аналогичным способом получать карбонат калия (поташ)?

7. Напишите схему реакций, с помощью которых можно однозначно доказать строение этилового эфира β-хлормасляной кислоты. Как можно получить это соединение из этилового спирта? Напишите уравнения реакций.

8. Добавлением к природному газу небольших количеств (0,001 % по объему) изоамилмеркаптана C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>SH пользуются для обнаружения утечки газа в жилых

помещениях. Определите, к какому объему природного газа был добавлен меркаптан, если известно, что такая же навеска меркаптана была прибавлена к 50 мл 0,01 моль/л раствора йода в растворе йодида калия, в результате чего образовался дисульфид  $C_5H_{11}SSC_5H_{11}$ , а на титрование избыточного количества йода потребовалось 30 мл 0,01 моль/л раствора тиосульфата натрия. Уравнения реакций:



9. В соединении  $C_4H_4Cl_4$  все атомы хлора структурно эквивалентны. Как это понять? Напишите возможные структуры изомеров соединений такого состава.

10. В замкнутом сосуде со свободным от твердых веществ объемом 1 л, наполненного активированным углем, находится ацетилен (условия в пересчете на нормальные). Сосуд нагрет до 300 °С, выдержан некоторое время при этой температуре, а затем охлажден до 0 °С. Давление в сосуде при этом понизилось в пять раз. Полученный при реакции продукт А может реагировать с бромом в присутствии соли железа. Газ, выделившийся при этом, вступает в реакцию с 200 мл 0,04 моль/л баритовой воды. Определите выход вещества А в процентах от теоретически возможного, если считать, что при этом в реакции с бромом образуется только одно органическое соединение, которое имеет плотность паров по гелию, примерно равную 40.