

Задача 1. Углеводород, имеющий в молекуле две двойные связи, массой 1,24 г может присоединить 3,2 г брома. При окислении углеводорода кипящим раствором перманганата калия получается два продукта в молярном соотношении 1 : 2.

Первый из них представляет собой двухосновную карбоновую кислоту, а второй можно также получить при взаимодействии пропина с водой в присутствии солей ртути. Изобразите структурную формулу исходного углеводорода. Приведите необходимые рассуждения и расчеты. Напишите уравнения упомянутых реакций, а также уравнение реакции исходного углеводорода с холодным водным раствором KMnO_4 .

Задача 2. Криоскопия — это физико-химический метод определения молекулярной массы, основанный на том, что температура замерзания растворов понижается по сравнению с температурой замерзания чистого растворителя. Для неэлектролитов это понижение (Δt) пропорционально моляльной концентрации растворенного вещества ($C_{\text{мол}}$, число моль вещества в 1 кг растворителя), причем коэффициент пропорциональности (криоскопическая константа K) зависит только от растворителя.

В 1000 мл бензола ($\rho = 0,879 \text{ г/см}^3$, $K = 5,12 \text{ К кг/моль}$, $t_{\text{пл}} = 5,50^\circ\text{C}$) растворили 5,96 г простого вещества и измерили температуру замерзания раствора. Она составила $5,22^\circ\text{C}$. Определите неизвестное вещество. Приведите необходимые расчеты.

Задача 3. Образец карбида **K** неизвестного металла, содержащего один атом углерода в молекуле (масса карбида 18,0 г), обработали избытком соляной кислоты, что привело к выделению 4,48 л (н.у.) газа **L** и образованию раствора, содержащего вещество **M**. При сжигании газа **L** было получено 2,24 л (н.у.) диоксида углерода и 5,4 г (н.у.) воды. Длительное выдерживание газа **L** с избытком этилена над платиновым катализатором приводит к уменьшению общего объема на 2,24 л (н.у.). При действии на раствор вещества **M** избытка гидроксида натрия выпадает осадок. Если сразу отделить осадок и прокалить его в токе азота, можно получить 21,6 г вещества **N**. Определите формулу карбида **K**, состав газа **L** и вещества **M** и **N**. Приведите необходимые рассуждения и расчеты. Напишите уравнения реакций.

Задача 4. Бинарное соединение **A** (состоящее из элементов **X** и **Y**) — полупроводник, используемый в качестве абразива, — получают сплавлением распространенного в природе вещества **B** и простого вещества **Y** при высокой температуре (реакция 1). Помимо целевого продукта **A**, в реакции 1 образуется летучее бинарное соединение **B**, содержащее 57,14% кислорода по массе. В ходе синтеза протекает побочная реакция 2 с образованием бинарного соединения **Г**, содержащего 63,64% элемента **X** по массе. Далее вещество **Г** также вступает в реакцию с **Y**, образуя **A** и **B** (реакция 3). Однако частично оно может улетучиваться из зоны реакции, что приводит к потере элемента **X** и загрязнению продукта **A** непрореагировавшим веществом **Y**.

1. Определите вещества **A**, **B**, **B** и **Г** и элементы **X** и **Y**. Ответ подтвердите расчетом.
2. Напишите уравнения реакций 1–3.
3. В реакцию ввели 5,0 г вещества **B** и эквивалентное количество (в соответствии с реакцией 1) простого вещества **Y**. В результате получено 2,80 г твердого продукта, представляющего собой смесь **A** и **Y**. Рассчитайте массу вещества **Г**, которая улетучилась из зоны реакции и потери элемента **X** (в % от введенного количества).