

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии 10 класс  
2021-2022 учебный год**

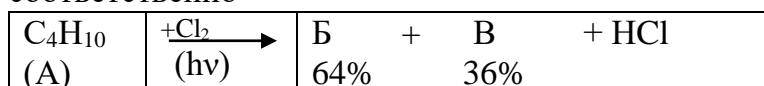
Общее время выполнения работы – 4 часа.

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 непрограммируемый калькулятор.

**Максимальное количество баллов – 55 баллов**

**Задание 10-1. (10 баллов)**

Реакция взаимодействия алканов с газообразным хлором имеет промышленное значение, позволяя в дальнейшем получать алкилзамещенные с различными функциональными группами. При этом существует проблема региоселективности протекающего процесса (это явление при котором в химической реакции один путь разрыва и образовании связей преобладает над остальными). В частности, при хлорировании на свету ( $h\nu$ ) вещества с формулой  $C_4H_{10}$  (А) с разветвленным скелетом образуются 2 продукта реакции (Б и В) с выходами 64% и 36% соответственно

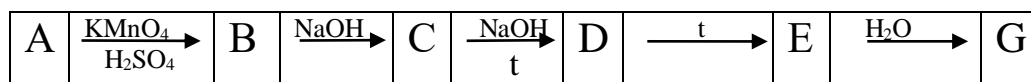


При хлорировании вещества с формулой  $C_6H_{12}$  небольшим избытком хлора можно селективно получить одно монохлорпроизводное - продукт радикального замещения (Г). Запишите схемы описанных реакций и механизм первой реакции. Напишите структурные формулы вещества (А) и продуктов реакций (Б) и (В). Определите и объясните различия в соотношении продуктов (Б) и (В). Объясните причину образования продукта (Г).

Первая стадия инициации. Вторая, третья и четвертая рост цепи. Последние две, как пример обрыва цепи.

**Задание 10-2 (10 баллов)**

Дана схема превращений:



Вещество А содержит 85,714% углерода и 14,286% водорода по массе, имеет неразветвлённое строение и содержит более двух атомов углерода, при жёстком окислении образуется один органический продукт. Вещество С содержит 28,049% натрия по массе, Е находит широкое применение в органическом синтезе. Напишите формулы и названия всех веществ, приведите уравнения указанных реакций.

**Задание 10-3. (10 баллов)**

Смесь калия и алюминия массой 18,3 г залили некоторое количество воды.

Содержания калия в смеси в 4 раз больше, чем алюминия. При этом выделился газ. Через полученный раствор пропустили углекислый газ.

Рассчитайте массовые доли металлов в исходной смеси и объём

выделившегося газа. Какой максимальный объем углекислого газа потребуется добавить к полученному раствору. Рассчитайте массу осадка.

**Задание 10-4 (12 баллов)**

Опишите признаки реакций: а) при пропускании углекислого газа в раствор силиката калия; б) если карбонат калия расплавить в кварцевой пробирке. Как можно объяснить результаты описанных экспериментов? Составьте уравнения реакций.

**Задание 10-5 (8 баллов)**

В зависимости от условий проведения окисления газа А кислородом воздуха могут образоваться разные продукты. При прямом окислении (горении) газа А образуется вещество Б (без этого вещества растения не могут существовать) и В (самое распространенное вещество в природе). При каталитическом окислении вещества А на одном катализаторе образуется вещество Г, вступающий в реакцию «серебряного зеркала», а использование другого катализатора приводит к веществу Д. Вещество А имеет плотность по воздуху 0,9555, а вещества Б, Г и Д имеют одну и ту же молярную массу. Определите вещества А, Б, В, Г и Д, напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их протекания.

**Задание 10-6 (5 баллов)**

При взаимодействии газообразных сероводорода и оксида углерода (IV) образуются пары воды и сульфида углерода (IV). Составьте термохимическое уравнение реакции, вычислив её тепловой эффект. Укажите какая это реакция экзотермическая или эндотермическая.  $Q_{обр. H_2S} = 20,15$  кДж/моль;  $Q_{обр. CO_2} = 393,51$  кДж/моль;  $Q_{обр. H_2O} = 241,88$  кДж/моль;  $Q_{обр. CS_2} = -115,28$  кДж/моль; Определите энтальпию реакции.