

Шифр:

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ
2015–2016**

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады

ХИМИЯ (11 КЛАСС)

Город, в котором проводится Олимпиада _____

Дата _____

11 класс. Вариант X

1. Для получения бензилбромида толуол (0.1 моль) кипятили с бромом (0.11 моль) в CCl_4 при облучении мощной лампой накаливания (зачем нужна лампа?). После обработки реакционной смеси и отгонки растворителя было получено 15.5 г остатка, представляющего собой смесь желаемого бромида и вещества **A** в соотношении 4 к 1. По данным масс-спектра мол. масса побочного продукта равна 250. Рассчитайте выход бензилбромида!

Бензилбромид может быть также получен в две стадии из этилового эфира бензойной кислоты. Какова структура промежуточного соединения **B** и какие реакции следует использовать?

Известно, что при гидролизе вещества **A** образуется соединение **C**, которое при взаимодействии с соединением **D** (получающимся в одну стадию из бензилбромида) и последующей обработке кислотой дает стильбен (**E**).

Какие условия и реагенты нужно использовать для получения дибензилмалонового эфира (**F**) из бензилбромида?

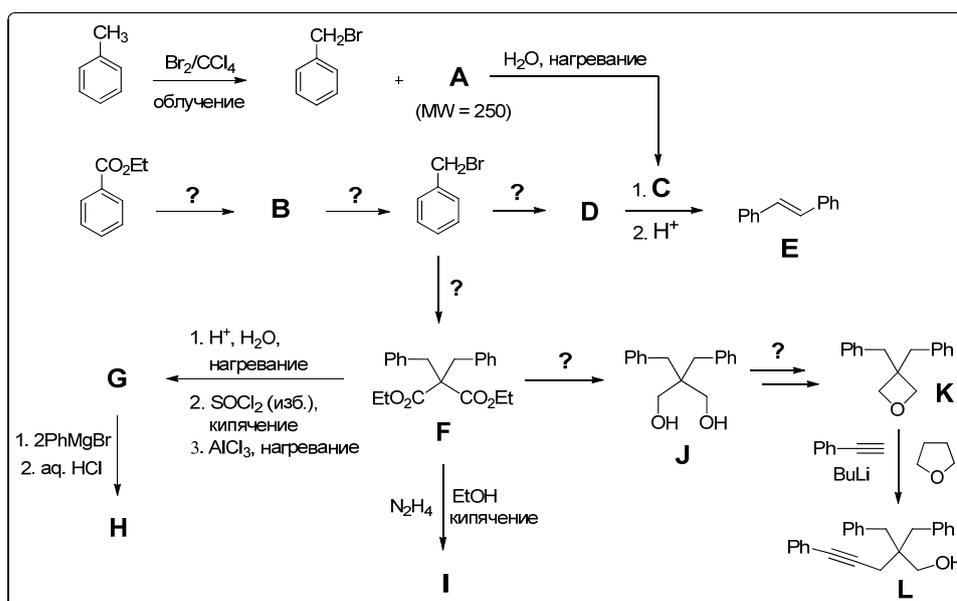
В результате трехстадийного синтеза из **F** получают соединение **G**, которое при обработке двумя эквивалентами фенилмагний бромида и последующем подкислении дает соединение **H**.

Кипячение соединения **F** с гидразином в этаноле приводит к образованию вещества **I**.

1,3-Диол **J**, полученный в одну стадию из **F**, можно превратить в соединение **K**. Какие две последовательные реакции нужно использовать, если известно, что обычный метод получения симметричных простых эфиров (нагревание с кислотой) в этом случае не работает?

При последовательном добавлении к раствору фенилацетилена в тетрагидрофуране (ТГФ) сначала бутиллития, а затем соединения **K** получается продукт **L**. Каким образом происходит это превращение и почему в аналогичную реакцию не вступает ТГФ, который также является циклическим простым эфиром, как и соединение **K**?

Расшифруйте условия реакций и структуры соединений, обозначенных буквами **A, B, C, D, G, H** и **I**.



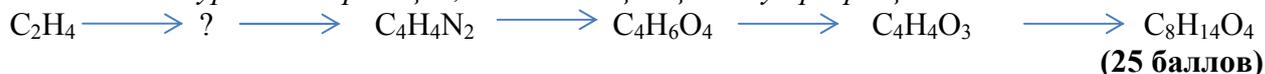
(30 баллов)

2. Смесь трех непредельных углеводородов массой 10 г сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся углекислый газ при смешении с 50,4 л аргона (н.у.) образовал смесь с плотностью по водороду 20,5. Определите массу навески фосфида калия, при растворении которой в воде, образовавшейся при сгорании исходной смеси углеводородов, получился 30% раствор щелочи.

(20 баллов)

Молярная масса смеси 2,25 моль аргона и CO_2 равна 41 г/моль, следовательно количество CO_2 0,75 моль. Т.к. CO_2 получился при сгорании смеси углеводородов, то и количество углерода в этой смеси 0.75 моль.

3. Напишите уравнения реакций, описывающих цепочку превращений:



4. Неметалл, у которого максимально возможная сумма четырех квантовых чисел валентного электрона равна 5,5, сплавили со стехиометрическим количеством металла, для которого аналогичная минимально возможная сумма равна 5,5. Полученный продукт растворили в воде. В результате образовался раствор **A** и выделился газ **B**. Газ сожгли в избытке кислорода с образованием вещества **C**. Если вещество **C** добавить к раствору **A**, то выпадет осадок **D**. Однако, если часть раствора **A** вылить, то при добавлении к остатку вещества **C** осадок **D** образовываться не будет. Расшифруйте вещества, напишите уравнения описанных реакций. Какую часть раствора **A** надо вылить, чтобы осадок **D** не образовался?

(25 баллов)