

# 10 КЛАСС

## Задание 1. «Химик-синтетик»

В распоряжении Юного химика имеется следующий набор веществ: карбид *сладкого элемента* (низкотемпературная модификация), *купоросное масло*, *универсальный растворитель*, *селитряная водка*, *азурит*, *морская кислота*, *сулема*, *каустический поташ*, хлорид *кипрского элемента*. Покажите, как, используя только эти вещества и продукты их взаимодействия между собой, получить не менее 15 неорганических и 15 органических соединений. Все соединения должны быть выделены в виде индивидуальных веществ. Приведите уравнения соответствующих реакций и условия их протекания.

### Система оценивания:

За первые 10 неорганических и 10 органических веществ – по 0,5 балла

За последние 5 неорганических и 5 органических веществ – по 1,5 балла

При отсутствии уравнения реакции (или неправильном уравнении) вещества не засчитываются.

Неправильные коэффициенты в уравнениях реакций или отсутствие указаний на условия протекания – баллы за соответствующий этап уменьшаются в 2 раза

## Задание 2. «Подобное с подобным»

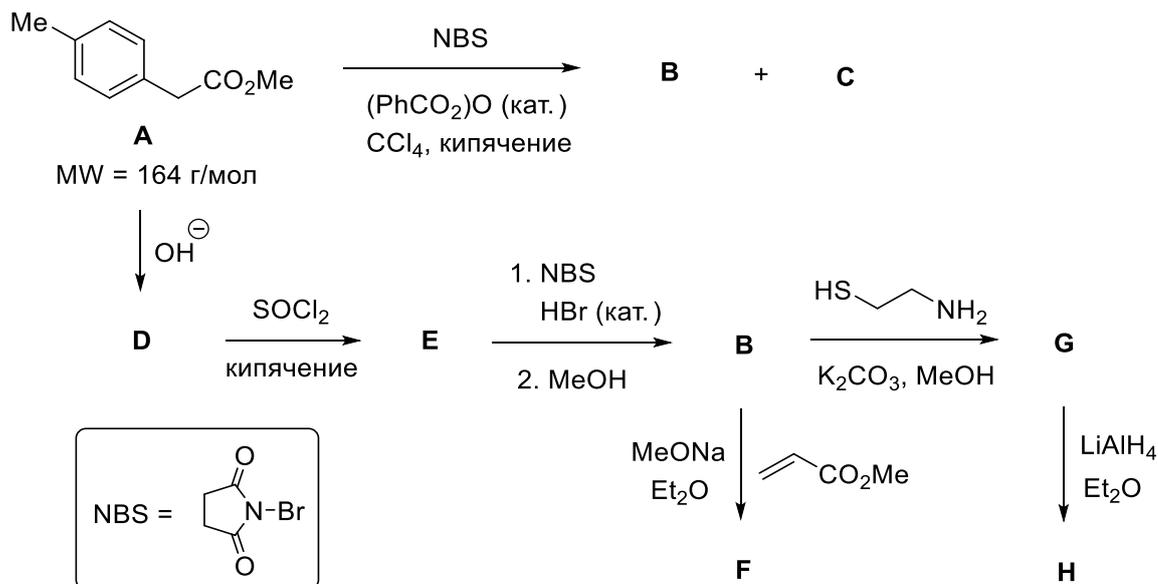
Желто-бурый газ А при нагревании со взрывом разлагается на газообразные простые вещества Б и В, при этом плотность газа Б при н.у. составляет 3,17 г/л. Вещество Б полностью поглощается при пропускании через горячий раствор щелочи, при этом объем газовой смеси увеличивается в полтора раза (объем приведен к одним и тем же условиям). Образующийся продукт Г в присутствии катализатора – диоксида марганца экзотермически разлагается на вещества В и Д. При взаимодействии холодного раствора вещества Г в соляной кислоте с иодидом калия образуется желтый осадок Е легко гидролизующийся до с образованием темно-коричневого раствора. Известно, что Е представляет собой интергаллоген в виде димера, в котором массовая доля элемента образующего газ Б составляет 45.596%.

- 1) Определите вещества А – Е;
- 2) Напишите уравнения упомянутых в задаче реакций;
- 3) Назовите вещество Е по номенклатуре. Что Вы можете сказать о кислотно-основных свойствах по Льюису вещества Е? Ответ поясните и проиллюстрируйте соответствующими уравнениями реакций.

### Задание 3

При бромировании соединения **A** *N*-бромсукцинимидом в присутствии перекиси была получена смесь целевого вещества **B** и изомера **C**. Для получения **B** воспользовались альтернативным методом (через промежуточные соединения **D** и **E**). Вещество **B** использовали в синтезе соединения **F** (в виде смеси двух диастереомеров; мол. вес на 5 ед. больше, чем у **B**) и соединения **H** (мол. вес на 50 ед. меньше, чем у **B**).

1. Расшифруйте структуры, обозначенные на схеме буквами **B-H**.
2. Изобразите диастереоизомеры для структуры **F**.
3. Предложите механизм образования **F**.



### Задание 4. «Универсальный антидот»

В медицине антидотами называют вещества, которые способны нейтрализовать или приостановить действие яда в организме человека. Известно, что вещество **X** проявляет себя как тридентатный лиганд, содержит серу, углерод (19,14 %), водород (4,28 %), кислород (25,49 %), относится к универсальному типу антидотов (противоядий) и не обладает высокой токсичностью. Это соединение часто используется при отравлениях солями тяжелых металлов, и хлорированными углеводородами, а также при лечении болезни Вильсона-Коновалова, которая заключается нарушении обмена ионов меди за счет их накопления в подкорковых ядрах головного мозга.

Задания:

1. О каком веществе идет речь? Напишите структурную формулу соединения и назовите его.
2. Предложите метод синтеза вышеуказанного вещества из глицерина и других неорганических реагентов.
3. Напишите примеры уравнений реакций (не менее двух), определяющих возможность использовать данное вещество в качестве антидота (если в результате реакции может образоваться несколько изомерных продуктов, приведите их все).

4. Какие antidotes, нейтрализующие действие цианид-ионов Вам известны? Какие из них будут нетоксичны для организма человека? Приведите реакции, позволяющие нейтрализовать токсическое действие цианида при попадании его в организм (укажите как минимум два примера с разными antidotes).
5. Какие еще вещества, применяемые в качестве antidotes при отравлении тяжелыми металлами, Вам известны? Приведите уравнения соответствующих реакций (не менее двух).

### Задание 5. «Превращения горного духа»

Нерастворимый в воде черный оксид **A** с массовой долей металла 73.44% сплавили на воздухе со щелочью и получили продукт **B**, который растворили в соляной кислоте. При этом образовался розовый раствор соли **B**, приобретающий синюю окраску при добавлении ацетона, и выделился газ с плотностью по воздуху 2.45. При пропускании этого газа через раствор иодида калия раствор сначала становится желто-коричневым, а затем – бесцветным. Обработкой раствора **B** нитритом натрия и уксусной кислотой получают вещество **Г**, которое используется как реагент для качественного обнаружения ионов калия. При действии на раствор соли **B** раствором щелочи образуется темно-синий осадок, розовеющий со временем, который при растворении в водном аммиаке окисляется на воздухе до вещества **Д**. Если на этот продукт подействовать небольшим количеством разбавленной соляной кислоты, а затем избытком щелочи, то образуется темно-коричневое нерастворимое в воде вещество **Е**, разлагающееся на свету.

#### Задания:

- 1) Определите вещества А-Е. Напишите уравнения всех упомянутых в задаче реакций.
- 2) Почему при добавлении ацетона окраска раствора соли **B** меняется именно с розовой на синюю, а не наоборот? Как это связано с пространственным строением соответствующих частиц?
- 3) Каково пространственное строение вещества **Г** (если есть изомеры, укажите их все)?