

Задача 1. Вещество **A** – токсичная бесцветная жидкость с резким неприятным запахом. При окислении **A** выделяется большое количество тепла, поэтому это вещество используется в качестве ракетного топлива. При контакте с тетраоксидом азота вещество **A** самовоспламеняется, что обеспечивает лёгкий запуск ракетных двигателей.

Установите молекулярную формулу вещества **A**, если известно, что оно содержит 46,67% азота, 40% углерода и 13,33% водорода; плотность **A** по водороду составляет 30. Приведите возможную структурную формулу вещества **A**, если известно, что оно содержит только первичные атомы углерода. К какому классу веществ можно отнести вещество **A**?

Напишите реакцию взаимодействия вещества **A** с тетраоксидом азота, если известно, что все продукты реакции являются компонентами воздуха.



Определите, сколько тонн вещества **A** потребуется для запуска ракеты-носителя «Протон», если при взаимодействии 1 моль вещества **A** с тетраоксидом азота выделяется 1794 кДж тепла, а для запуска «Протона» необходима энергия $1,2 \cdot 10^{10}$ кДж.

14 баллов

Задача 2. Мягкий серебристо-белый легкоплавкий металл **A** нагрели с серой. Полученное твердое вещество **B** полностью растворили в избытке раствора гидроксида натрия. Через полученный раствор пропустили сероводород. В результате выпал белый осадок **C**. Его отфильтровали, промыли и прокалили до постоянной массы. Полученное белое вещество **D** проанализировали и установили, что оно содержит 74,39% **A**. **D** растворяется как в растворе серной кислоты, так и в растворе гидроксида натрия с образованием веществ **E** и **F** соответственно.

Установите формулы вещества **A** – **F** (используйте расчет), напишите уравнения превращений вещества **A** и его соединений, описанные в задаче. Кто предсказал и открыл металл **A** и каково происхождение его названия?

21 балл

Задача 3. При взаимодействии 0,3 моль неизвестного органического соединения с избытком натрия выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Установите молекулярную и структурную формулы исходного соединения, дайте пояснения, назовите его, если известно, что при взаимодействии 18,24 г этого соединения с равным количеством хлороводорода образуется 22,68 г органического соединения, молекула которого содержит один атом кислорода и один атом хлора; молекула исходного вещества имеет несимметричное строение. Укажите возможные области применения исходного соединения.

18 баллов

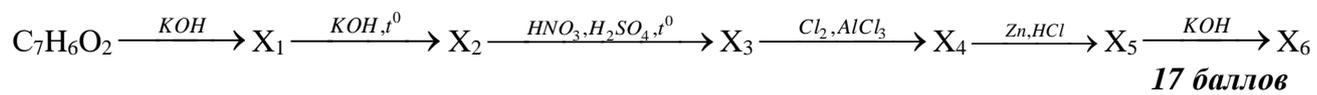
Задача 4. В результате взаимодействия 4,48 г смеси изомерных алкенов состава C_4H_8 с раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты образовалось 1,16 г ацетона и 4,8 г уксусной кислоты.

Какие еще углеродсодержащие соединения и в каком количестве были получены, если окисление прошло с количественным выходом? Приведите их названия, молекулярные и структурные формулы.

Каков качественный и количественный (в мольных долях) состав исходной смеси? Назовите все изомерные алкены, присутствующие в смеси, и приведите их структурные формулы. Приведите уравнения реакций окисления изомерных алкенов.

30 баллов

Задача 5. Составьте уравнения реакций, соответствующих данной цепочке превращений. В уравнениях укажите структурные формулы веществ. Приведите названия веществ X_1 – X_4 , X_6 .



17 баллов