

Всероссийская олимпиада школьников по химии.

Муниципальный этап. 2023-2024 учебный год. 11 класс

(каждая задача оценивается в 10 баллов, всего нужно решить 5 задач из предложенных 6, по Вашему выбору)

Задача 1.

Какой объём этилена (н.у.), образуется при дегидратации 400 мл. этилового спирта, с массовой долей этилового спирта 96% и плотностью $0,8 \text{ г/мл}$, если объёмная доля выхода этилена, равна 40%?

Запишите уравнения окисления этилена нейтральным раствором перманганата калия, и рассчитайте массу органического продукта образующегося при этом при стопроцентной массовой доле выхода.

Задача 2.

600 л. смеси газов, образовавшейся при неполном сгорании угля, с плотностью $1,917 \text{ г/л}$, при нуле градусов Цельсия, пропустили через 8696 мл. раствора гидроксида натрия, с массовой долей растворённого вещества равной 14 %. Плотность раствора гидроксида натрия равна $1,15 \text{ г/мл}$. Определите массовые доли веществ в образовавшемся растворе.

Задача 3.

В раствор соли ртути, масса которого 50 г., с массовой долей растворённого вещества 2,6%, опустили цинковую пластинку массой 10 г. После окончания реакции пластинку достали и высушили. Её масса составила 10,544 г. Определите состав соли, запишите её формулу и приведите название. Запишите уравнение реакции разложения этой соли при нагревании и взаимодействия с металлической ртутью.

Задача 4.

К твёрдому веществу белого цвета (вещество А), осторожно по каплям прилили воду. Вещество окрасилось в синий цвет (вещество В). Вещество В широко используется в сельском хозяйстве как для борьбы с грибковыми заболеваниями, так и для подкормки животных. Помимо этого, вещество В широко используется в качестве минерального удобрения. Ионы металла входящие в состав веществ А и В, способствуют срастанию костей при переломах. Затем это вещество растворили в воде, и к раствору прилили раствор гидроксида натрия. Образовался осадок синего цвета (вещество С). Вещество С нагрели и при этом осадок синего цвета, приобрёл чёрный цвет (вещество D). Чёрный осадок отделили и растворили в концентрированном растворе соляной кислоты. Осадок растворился, а раствор окрасился в зелёный цвет (вещество H). Если раствор разбавить водой, цвет раствора меняется на голубой. В полученный раствор поместили медную фольгу и плотно закрыли сосуд пробкой. Через некоторое время на дне сосуда появился белый осадок (вещество G). Осадок отделили и растворили в концентрированном растворе аммиака (вещество F). Через полученный раствор пропустили ацетилен, при этом образовался осадок красно-коричневого цвета, массовая доля углерода в котором составляет 15,79%. Интересным свойством этого вещества, является способность взрываться при очень ярком освещении. Определите вещества, перечисленные в условии задания (А - F), и запишите уравнения химических реакций упомянутых в условии.

Задача №5

Старые советские монеты, изготовленные из медно-никелевого сплава, для изготовления которого использовали металлы с достаточно большим содержанием примесей, выпущенные в период с 1935 по 1957 год, извлечённые из земли, часто бывают покрыты налётом розового цвета (вещество А). Смыть этот налёт водой не удаётся. Для проведения химического анализа собрали некоторое количество этого вещества. При нагревании 0,595 г. вещества розового цвета, вещество поменяло цвет на коричневый (вещество В), а его масса уменьшилась до 0,375 г.

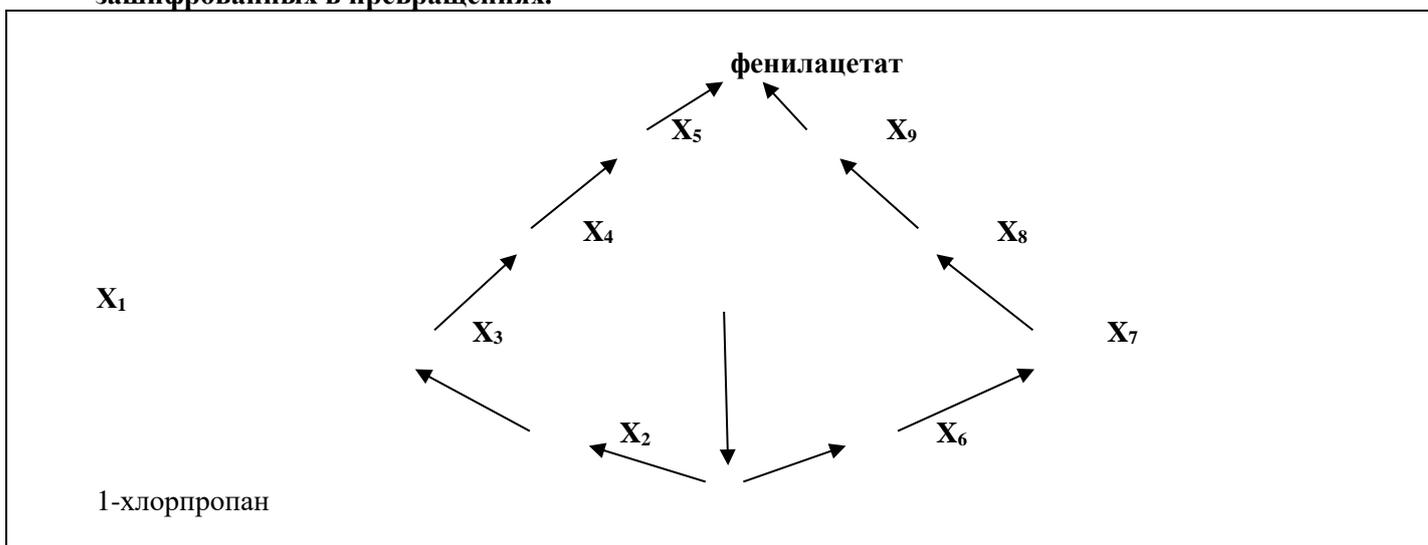
Массовая доля кислорода в полученном веществе коричневого цвета составляет 21,333%. При дальнейшем нагревании вещества В, масса вещества увеличилась и составила 0,4017 г. (вещество С). При попытке растворить вещество С в концентрированной соляной кислоте, вещество растворилось и при этом выделился газ (вещество D), изменяющий окраску влажной йодокрахмальной индикаторной бумажки на синюю.

Определите, о каких веществах идёт речь. Составьте уравнения химических реакций описанных в условии задачи.

Задача 6.

Осуществите следующие превращения:

Определите вещества X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 , X_8 , X_9 . Составьте уравнения реакций зашифрованных в превращениях.



Подсказки.

Вещество X_1 , используется в медицине в качестве вещества для общего наркоза. Вещество X_2 в качестве растворителя. Вещество X_4 широко применяется в быту, химической и фармацевтической промышленности. Вещество X_8 применяется в производстве пластмасс, резин, лекарств, моющих средств, ядохимикатов, топлива и других веществ.