

Всероссийская олимпиада школьников по химии

Муниципальный тур

2019 -2020

11 класс

Задание 11 - 1

12 баллов

Если все атомы водорода в молекуле углеводорода заместить на дейтерий, то массовая доля углерода в нем уменьшится в 1,077 раза. При замещении одного атома водорода в молекуле этого углеводорода на атом хлора, массовая доля углерода в нем уменьшится в 1,44 раза.

1. Определите, какой углеводород соответствует этому условию, если известно, что данное соединение не обесцвечивает раствор брома в четыреххлористом углероде.

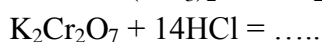
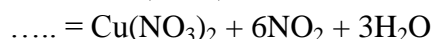
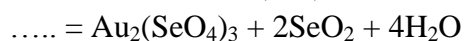
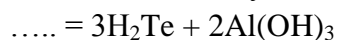
2. Напишите уравнения реакции хлорирования этого углеводорода и укажите, какие условия необходимы для осуществления этой реакции.

3. Может ли данный углеводород вступать в реакции присоединения? Если да, то приведите два примера с указанием условий, если нет – объясните, почему.

Задание 11 - 2

10 баллов

Восстановите левую или правую часть уравнений следующих химических реакций



Задание 11 - 3

6 баллов

Зубная эмаль на 75% состоит из основного фосфата кальция. Приведите брутто-формулу этого соединения, если известно, что его молярная масса равна 502 г/моль. Напишите уравнение реакции основного фосфата кальция с фторидом натрия (важный компонент зубной пасты) в кислой среде. В чем заключается защитное действие фторида натрия на зубную эмаль?

Задание 11 - 4

18 баллов

Главнейшей составной частью анисового масла (80-90 %) является соединение А, представляющее собой летучую бесцветную жидкость, обладающую сладким вкусом и характерным запахом, который мы ассоциируем с запахом аниса. С помощью элементного анализа было установлено, что массовые доли углерода, водорода и кислорода в соединении А соответственно составляют 81,08 %, 8,11 % и 10,81 %.

Соединение А не дает реакции серебряного зеркала, не взаимодействует с натрием, но обесцвечивает бромную воду и легко гидрируется. Причем при гидрировании 1,5 г этого соединения над палладиевым катализатором расходуется 227 мл (н.у.) водорода и образуется вещество В.

Если исходное вещество А прокипятить с подкисленным раствором перманганата калия, то в качестве основных продуктов образуются две кислоты С и Д. Кислота С

используется при приготовлении и консервировании пищевых продуктов. Нитрование кислоты **D** приводит преимущественно к образованию одного моонитропроизводного.

Соединение **A** имеет геометрические изомеры, причем в природных источниках преобладает *транс*-изомер.

1. Установите молекулярную формулу основного компонента анисового масла.
2. Определите структуру соединения **A** на основании расчетов и описания его химических свойств.
3. Напишите уравнения всех химических реакций, упомянутых в задании. Составьте названия соединений **A**, **B**, **C**, **D** по систематической номенклатуре.
4. Напишите структурные формулы геометрических изомеров соединения **A**.

Задание 11 - 5

12 баллов

В термостойкую пробирку поместили 1,21 г шестиводного кристаллогидрата хлорида некоторого металла и сильно нагрели до прекращения изменения массы твердого остатка, которая составила 255 мг. Выделившиеся продукты количественно поглотили раствором, содержащим 0,02 моль гидроксида натрия, причем щелочь осталась в избытке. На нейтрализацию избыточного количества NaOH потребовался раствор, содержащий $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль серной кислоты. Определите формулу исходного кристаллогидрата.

Задание 11 -6

8 баллов

Пластинку из неизвестного двухвалентного металла массой 100 г опустили в раствор хлорида золота (III) массой 219,9 г. Через некоторое время пластинку вынули, высушили и взвесили. Ее масса оказалась равной 119,9 г. В растворе же появился хлорид двухвалентного металла, массовая доля хлорида составила 20,4%. Из какого металла сделана пластинка?