

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников в  
2018/2019 учебном году по общеобразовательному предмету «Химия»**

**Задания -10 класс**

1. При сливании 900 г 10%-ного раствора карбоната натрия и 700 г 20%-ного раствора сульфата железа (III) выпал осадок и выделился газ.

А) Объясните, почему не образовался карбонат железа?

Б) Определить массу и количество вещества осадка.

2. На лабораторном столе стояли четыре колбы с водными растворами следующих веществ: 1 колба – цинковый купорос, 2 колба - железный купорос, 3 колба – питьевая сода, 4 колба – гидросульфат аммония. В каждую колбу учитель добавил по кусочку металлического натрия. Ученики наблюдали, что в одной колбе осадок появился и исчез, в другой колбе осадок не исчез.

Приведите формулу каждого из веществ. Опишите процессы, протекающие в каждой колбе? Напишите уравнения реакций, соответствующих данным процессам.

3. Кристаллогидрат нитрата меди (II) прокалили. Масса вещества после прокаливания уменьшилась в 3,7 раза. Установите формулу кристаллогидрата.

4. Рассчитайте, какое количество теплоты выделится при взаимодействии 3,5 г углерода с 9 л кислорода, считая, что реакция протекает при нормальных условиях и теплота образования оксида углерода (IV)  $Q^\circ = -393,51$  кДж/моль.

5. Неопределенности состава.

*Логика – ключ к пониманию мироздания.*

В лаборатории смесь трех веществ массой 10,00 г обработали избытком раствора брома в тетрахлорметане. Известно, что смесь содержала алкан, алкин и циклоалкан, и все молекулы в этой смеси содержали по 5 атомов углерода. После окончания взаимодействия органические вещества, освобожденные от растворителя, полностью выделили и взвесили. Суммарная масса новой смеси оказалась 30,00 г. При этом известна следующая информация:

- органические продукты реакции содержали не более трех элементов в своем составе;
- Реакцию с бромом проводили в темноте;
- в процессе взаимодействия не выделялись газообразные (при н.у.) продукты.
- циклобутан не вступает в реакции присоединения с бромом в указанных условиях (Р.Морисон, Р.Бойд. Органическая химия, изд. Мир, М 1974, с. 269);
- производные циклобутана в реакциях бромирования в тетрахлорметане ведут себя также, как и циклобутан в приведенных условиях.

#### Вопросы

1. Какие вещества могли находиться в исходной смеси. Запишите все возможные структурные формулы этих веществ.
2. Запишите уравнения реакций этих веществ с избытком брома в тетрахлорметане. При записи уравнений используйте структурные формулы веществ.
3. На какие принципиально различные по отношению к присоединению брома две группы можно разделить все возможные смеси, составляемые из приведенных Вами веществ.
4. По числовым данным, приведенным в условии невозможно однозначно установить ни качественный, ни количественный состав исходной смеси. Но определить максимально и минимально возможное содержание каждого из веществ в различных по качественному составу группах вполне реально. Для каждой из двух групп вариантов качественного состава определите максимальное и минимальное значение массовой доли каждого из веществ в исходной смеси.