

Всероссийская олимпиада школьников по химии 2013/2014 учебного года
Школьный этап в г. Москве
Задания - 11 класс

Задача 1. Восстановите левую или правую часть уравнений следующих химических реакций

- 1) ... \rightarrow $2\text{Fe}_2\text{O}_3\downarrow + 2\text{FeCl}_3$
- 2) $2\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$...
- 3) ... \rightarrow $\text{AgI}\downarrow + 2\text{NH}_4\text{I} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{--C}_2\text{H}_5 + 4\text{KMnO}_4$ (водный р-р) \rightarrow ...
- 5) $5\text{K}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$...

Задача 2. Белое твердое вещество, саморазлагающееся при комнатной температуре или при механическом воздействии, имеет такой элементный состав: $\omega(\text{N})=45,16\%$, $\omega(\text{O})=51,61\%$, $\omega(\text{H})=3,23\%$. Вещество хорошо растворяется в воде и является слабой двухосновной кислотой.

А. Установите формулу вещества, назовите его, напишите уравнение диссоциации кислоты.

Б. Изобразите структурную формулу кислоты.

В. Запишите уравнения реакций: а) термического разложения данной кислоты, б) взаимодействия её с кислородом воздуха, в) взаимодействия её со щелочью.

Задача 3. В трех пробирках находятся разные ациклические соединения состава $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. как химическим путем можно их различить?

А. Составьте структурные формулы ациклических соединений состава $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, назовите их по систематической номенклатуре.

Б. Составьте план действий при распознавании веществ и оформите его в виде таблицы.

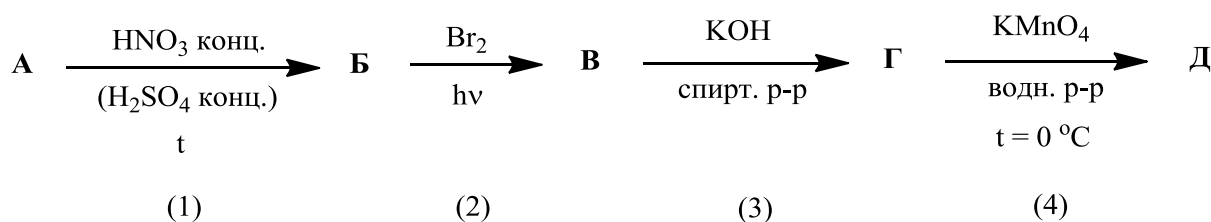
Соединения Реактивы	Формула соединения №1	Формула соединения №2	Формула соединения №3
Название реактива и его формула			
Название реактива и его формула			
Название реактива и его формула			

В таблице укажите признаки использованных качественных реакций.

В. Напишите уравнения химических реакций, необходимых для идентификации этих соединений.

Г. Приведите структурные формулы циклических соединений, имеющих такую же молекулярную формулу.

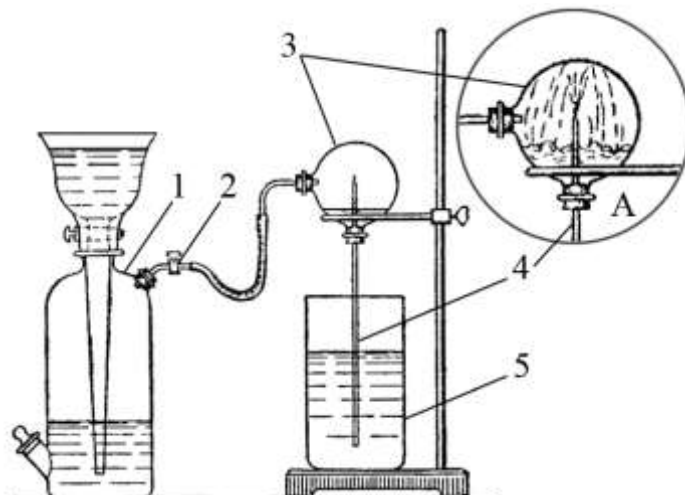
Задача 4. В представленной схеме превращений вещество А относится к гомологическому ряду бензола и является монозамещенным производным. Массовая доля углерода в этом углеводороде равна 90,57 %, а его молярная масса не превышает 110 г/моль.



Всероссийская олимпиада школьников по химии 2013/2014 учебного года
Школьный этап в г. Москве
Задания - 11 класс

- А. Установите структурную формулу вещества А.
- Б. Напишите уравнения химических реакций в соответствии со схемой.
- В. Назовите вещества А-Е.

Задача 5. На занятии кружка юные химики собрали экспериментальную установку, показанную на рисунке.



Двугорлую круглодонную колбу 3 наполнили оксидом азота (II) методом вытеснения воды, причем, небольшое количество воды в колбе осталось. С помощью газоотводной трубки с краном 2 к колбе 3 присоединили газометр 1, заполненный кислородом. Трубку 4 опустили в стакан 5 с водой, подкрашенной лакмусом.

Эксперимент проводили следующим образом. С помощью крана 2 из газометра 1 в колбу 3 вводили некоторое количество кислорода, при этом газ в колбе приобретал интенсивную окраску, которая быстро исчезала. Из стакана 5 по трубке 4 в колбу 3 начинала подниматься вода, и наблюдался фонтан (см. рис. А).

- А. Объясните наблюдаемые явления после введения некоторого количества кислорода в колбу 3. Ответ подтвердите соответствующими уравнениями химических реакций.
- Б. Почему вода поднималась по трубке 4 и наблюдался фонтан? Как и почему изменялась окраска индикатора?
- В. Почему оксид азота (II) собирали методом вытеснения воды, а не воздуха?
- Г. Приведите еще 2 примера лабораторных опытов, когда можно наблюдать фонтанирование воды внутри колбы.
- Д. Почему для демонстрации «фонтанчиков» правильно использовать круглодонные, а не плоскодонные колбы?

Задача 6. 230 мг белого кристаллического порошка растворили в воде. В полученном растворе была сильно кислая среда. Раствор разделили на 2 равные части. К первой добавили избыток хлорида бария, при этом выпал осадок белого цвета, который отфильтровали, промыли и прокалили, масса осадка составила 233 мг. Ко второй части добавили избыток гидроксида натрия, при этом выделился бесцветный газ с резким запахом, который количественно поглотили водой. На нейтрализацию раствора газа потребовалось 0,001 моль HCl. Определите, какое вещество взяли для анализа.