

## Московская химическая олимпиада

10 класс

2009/10 уч. год

**10-1.** Напишите уравнения реакций взаимодействия с водой следующих соединений:  $\text{SOCl}_2$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{P}_2\text{S}_5$ ,  $\text{Al}_4\text{C}_3$ ,  $\text{LiAlH}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .

**10-2.** В лаборатории имеется пять колб с водными растворами различных веществ. На первой колбе написано «гидроксид бария», на второй – «йодид калия», на третьей – «карбонат натрия», на четвертой – «соляная кислота» и на пятой – «нитрат меди». Экетки перепутаны таким образом, что ни один из растворов не подписан правильно. При сливании раствора из второй колбы с раствором из третьей колбы выделяется газ, раствор при этом остается прозрачным. При смешивании раствора из второй колбы с содержимым четвертой колбы образуется белый осадок, цвет раствора не изменяется.

1. Укажите правильные надписи для колб №№ 1–5.
2. Напишите уравнения реакций, упомянутых в условии.
3. Какие еще реакции можно провести между указанными веществами?

**10-3.** Три органических вещества являются изомерами. При сжигании они образуют только  $\text{CO}_2$  и воду. Молекулярная масса каждого из этих веществ составляет 60, при этом массовая доля водорода в молекуле в 6 раз меньше, чем массовая доля углерода.

1. Определите состав веществ, предложите их возможное строение.
2. Какие из указанных соединений взаимодействуют с а) водным раствором гидроксида натрия. в) свежесожденным гидроксидом меди? Напишите уравнения реакций.

**10-4.** Разбирая на полках обезболивающие препараты, фармацевт наткнулся на банку с белыми кристаллами. Фирменная этикетка почти стерлась, и можно было прочесть только часть названия вещества: «S-2-(пара-изо...)-про...овая.....». На титрование водного раствора 1,0 грамма этих кристаллов было израсходовано 4,85 мл 1 М раствора  $\text{NaOH}$ . Элементный анализ показал, что помимо углерода и водорода, вещество содержит 15,5% кислорода по массе. Попробуйте по имеющимся данным восстановить брутто-формулу, а затем и структуру этого соединения. Обоснуйте свой выбор.

**10-5.** Навеску минерала энаргит массой 3,95 г подвергли обжигу в избытке кислорода. При обжиге получено 896 мл (н.у.) газа **A** с плотностью по водороду 32, а также 3,55 г смеси двух твердых продуктов **B** и **B**. При обработке смеси **B** и **B** разбавленным раствором гидроксида натрия вещество **B** растворилось с образованием соли трехосновной кислоты. Молекула этой кислоты содержит

45,10% кислорода по массе. Нерастворившийся остаток представляет собой вещество **В** массой 2,40 г, оно растворимо в разбавленной серной кислоте с образованием голубого раствора.

1. Определите количественный состав (формулу) энаргита
2. Определите степени окисления входящих в его состав элементов. К какому классу соединений можно отнести этот минерал?
3. Напишите уравнения упомянутых реакций.

**10-6.** При кипячении 100 г раствора, содержащего вещество **А**, выделилось 0,448 л оксида углерода(IV) (н.у.). После прекращения выделения газа раствор осторожно упарили, получив 5,72 г вещества. При прокаливании масса этого вещества уменьшилась на 3,60 г.

1. Что представляет собой вещество **А**?
2. Определите массовую долю вещества в растворе, полученном после прекращения выделения газа, если при кипячении объем раствора не изменился.