

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ 2016–2017 уч. г.
ОЧНЫЙ ЭТАП
10 класс

1. К жёлтому раствору вещества **A** прилили раствор кислоты **B**, при этом образовалось вещество **C** оранжевого цвета. При нагревании полученного раствора выделился жёлто-зелёный газ **D**, а раствор приобрёл сине-фиолетовую окраску за счёт вещества **E**. Добавление к этому раствору раствора аммиака привело к выпадению серо-зелёного осадка вещества **F**. Осадок растворили в избытке концентрированного раствора гидроксида натрия, при этом был получен зелёный раствор вещества **G**. При добавлении к раствору пероксида водорода образовался жёлтый раствор вещества **A**. Определите вещества **A–G** и напишите уравнения всех упомянутых реакций.

2. При сжигании в кислороде 15,4 г белого кристаллического вещества с молекулярной массой в интервале от 50 до 100 получено 8,96 л углекислого газа (н. у.), 2,24 л азота (н. у.) и 12,6 г воды.

1) Выведите формулу вещества. Приведите все необходимые рассуждения и расчёты.

2) Напишите уравнения реакций, происходящих при нагревании этого вещества и при его сплавлении с избытком NaOH.

3) Предложите два способа получения этого вещества из любых исходных веществ (напишите уравнения реакций).

3. Газ **I** с плотностью по водороду 16 пропустили через избыток бромной воды, при этом его объём уменьшился в четыре раза, а плотность по водороду возросла до 22. Полученный при этом газ **II** сожгли в кислороде. Газ, образовавшийся при сгорании (после конденсации паров воды), представляет собой индивидуальное вещество и занимает в 3 раза больший объём (н. у.), чем исходный газ **II**, однако имеет с ним одинаковую плотность. Известно, что газ **II** — эквимолярная смесь двух индивидуальных веществ, газообразных при комнатной температуре. Определите качественный и количественный состав газа **I** (если возможно, то укажите несколько вариантов). Приведите необходимые рассуждения расчёты.

4. Смесь двух кристаллических веществ массой 11,8 г полностью растворили в воде. При этом выделилось 6,72 л (н. у.) смеси газов с плотностью по водороду 5. После пропускания смеси над платиновым катализатором получено 2,24 л индивидуального газа (н. у.) с плотностью по водороду 15 (реакция прошла полностью). Раствор, полученный после растворения исходной смеси, содержал единственное вещество с массовой долей 5,0 %, на нейтрализацию которого потребовалось 19,6 г серной кислоты.

1) Какие вещества содержались в исходной смеси? Определите их массы.

2) Какой объём воды был взят для растворения смеси?

Приведите необходимые рассуждения и расчёты. Напишите уравнения реакций.

5. Магниевую пластинку массой 7,34 г растворили в 100 г горячего 30%-го водного раствора серной кислоты. При этом выделился единственный газ с плотностью 0,09 г/л (н. у.). После охлаждения до комнатной температуры раствор отделили от образовавшегося белого осадка **X** массой 39,36 г. К оставшемуся раствору прибавили избыток раствора хлорида бария, при этом образовалось 34,0 г белого осадка **Y**. Определите вещества **X** и **Y**.

Напишите уравнения упомянутых реакций. Объясните образование осадков. Приведите необходимые рассуждения и расчёты.

6. При действии аммиачного раствора оксида серебра на 34,4 г смеси двух изомеров с брутто-формулой $C_5H_{10}O$ можно получить 64,8 г металлического серебра. При нагревании той же смеси с концентрированной азотной кислотой образуется углекислый газ и четыре карбоновых кислоты с неразветвлённой цепью, которые представляют собой гомологи. Определите качественный состав исходной смеси и её количественный состав в процентах по массе. Приведите необходимые рассуждения и расчёты. Напишите уравнения упомянутых реакций.

Предложите цепочку реакций для синтеза одной из образовавшихся карбоновых кислот (по вашему выбору) исходя из любой другой кислоты, полученной в этой же реакции.