

Задания теоретического тура РХО-2014 для 9 класса. 70 баллов.

(Время для выполнения – 300 минут)

№9-1-2014-РХО. Растворимость - 6 баллов.

Какие массы воды и $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ надо взять для приготовления раствора, охлаждая который от 50°C до 0°C , можно выделить 5 г кристаллогидрата, если растворимость FeSO_4 на 100 г воды равна 48,6 г и 15,7 г при 50°C до 0°C соответственно?

№9-2-2014-РХО. Получение серной кислоты - 5 баллов.

Газ, полученный при сжигании пирита, окислили кислородом (выход -75%). При дальнейшем пропускании образовавшегося газа через 50 мл 5%-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,3$ г/мл) массовая доля кислоты в растворе возросла в 4,66 раза. Найдите массу сожженного пирита.

№9-3-2014-РХО. Сплав металлов - 7 баллов.

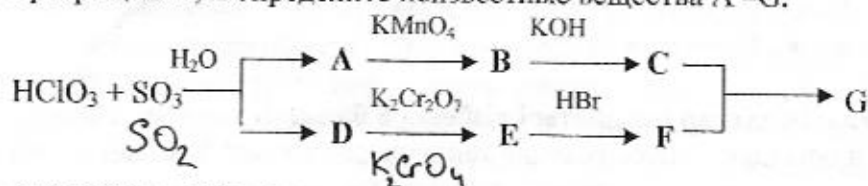
При действии раствора гидроксида натрия на 5,67 г сплава, содержащего медь, алюминий, цинк и магний, выделилось, 1,232 л (н.у.) газа и остался нерастворившийся остаток массой 2,8 г. При действии раствора соляной кислоты на образец сплава такой же массы выделилось 1,456 л (н.у.) газа и также остался нерастворившийся остаток. Определите состав сплава в процентах по массе.

№9-4-2014 - РХО. Нахождение формул - 5 баллов.

При действии на твердое вещество А соляной кислотой образуется газ Б со специфическим запахом. На воздухе он сгорает с образованием полого бесцветного газа В с резким запахом. Если в раствор последнего пропустить газ Б, выпадает осадок простого вещества Г желтого цвета. Последнее может быть получено при неполном сгорании вещества Б. При нагревании смеси вещества Г с порошком одновалентного металла (в оксиде которого массовая доля кислорода равна 25,8%) образуется исходное вещество А. Определите вещество А. Составьте уравнения всех описанных реакций.

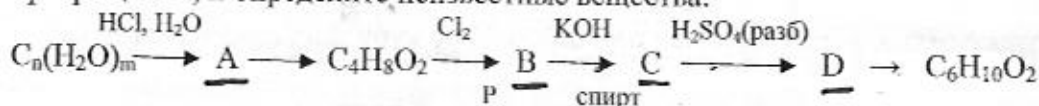
№9-5-2014 - РХО. Цепочки превращений неорганических веществ - 6 баллов.

Напишите уравнения химических реакций, соответствующих следующей схеме химических превращений, и определите неизвестные вещества А – Г.



№9-6-2014 - РХО. Цепочки превращений органических веществ - 6 баллов.

Напишите уравнения химических реакций, соответствующих следующей схеме химических превращений, и определите неизвестные вещества:



*0,5. разб.
6 / 4/3*

Приведите структурные формулы веществ и укажите условия проведения (t, kat) реакций.

№9-7-2014 - РХО. Окислительно-восстановительные реакции - 5 баллов.

Допишите уравнения следующих окислительно-восстановительных реакций и подберите их коэффициенты методом электронного баланса и методом ионно-электронного баланса (методом полуреакций).

- $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
- $\text{FeAsS} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow \dots$
- $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
- $\text{NH}_4\text{SCN} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

№ 9-8-2014

№9-8-2014 - РХО. Смесь газов - 10 баллов.

300 мл (н.у.) кислорода смешали с 100 мл смеси диметилового эфира, этиламина и аммиака и взорвали. После приведения к нормальным условиям и конденсации паров воды объем газовой смеси составил 260 мл, а после пропускания через избыток раствора $Ba(OH)_2$ объем газа уменьшился до 80 мл. Определите объемы каждого газа в исходной смеси.

№9-9-2014 - РХО. Электролиз - 8 баллов.

Азт Мусалин

Для полного выделения меди и кадмия из 500 мл раствора, содержащего 5,76 г их сульфатов, пропускали электрический ток силой 0,268 А в течение 6 часов. Определите молярные концентрации сульфата меди и сульфата кадмия в растворе.

№9-10-2014 - РХО. Химия элементов - 12 баллов.

Элемент А известен с глубокой древности. Его получали еще в древней культуре Чатал-Хюк и Древнем Египте. Древние римляне были крупнейшими производителями этого элемента, выплавляя до 80 тыс. тонн в год. Они использовали его для производства водопроводных труб, что впоследствии было отражено в латинском названии элемента. Важнейшие минералы А: галенит, церуссит и англезит.

А и ряд его соединений играют большую роль в современной жизни человека. А образует ряд оксидов: оксид В содержит 90,67% А по массе, используется в качестве яркой оранжево-красной краски; оксид С темно-бурого, почти черного цвета, является очень сильным окислителем. Например, С в азотнокислой среде переводит нитрат марганца в марганцевую кислоту (1). Оксид D существует в двух модификациях, одна из которых устойчива до 450-500 – D1, а другая при температурах выше 500 – D2. Известно, что D содержит в два раза меньше кислорода, чем В. Если длительно прокалить минерал церуссит на воздухе, то сначала образуется D (2), причем потеря массы составляет 16,47%, затем D переходит в другой оксид E (3), содержащий 89,62% А по массе и в конце концов переходит в В (4). Если В прокипятить в разбавленной азотной кислоте, то получается осадок вещества С (5).

Если В растворить в ледяной уксусной кислоте в присутствии уксусного ангидрида получается вещество F – сильнейший окислитель применяющийся в органическом синтезе (6). Однако, F при контакте с минимальным количеством воды мгновенно гидролизуется (7).

А образует с натрием интерметаллид, который реагирует с эфирным раствором этилхлорида и образует вещество G (8), которое активно использовалось в качестве присадки к автомобильному топливу для повышения октанового числа.

При кипячении избытка D в уксусной кислоте образуется раствор вещества H (9). Если раствор H слегка подщелочить раствором аммиака и пропустить избыток углекислого газа, выпадает плотный белый осадок I (10), который раньше часто использовали в качестве белой краски. Однако у такой краски был весомый недостаток: со временем он чернел (11). Однако реставраторы нашли способ восстановить белую краску на полотнах (12).

Если D растворить в концентрированной соляной кислоте при нагревании, образуется суспензия вещества J (13). В суспензию добавили насыщенный раствор хлорида аммония и пропустили избыток хлора до прекращения выпадения желто-зеленого осадка K (14). Если к веществу K добавить концентрированную серную кислоту образуется тяжелая несмешивающаяся с водой жидкость L (15), содержащая 59,37% А по массе.

Вопросы:

1. Определите элемент А, исходя из данных по веществу В.
2. Определите формулы всех оксидов А (В-Е), церуссита, галенита и англезита, подтвердите расчетом.
3. Назовите модификации вещества D, укажите их цвет.
4. Определите формулы веществ F-L, в том случае если есть численные данные – подтвердите расчетом.
5. Напишите уравнения всех реакций 1-15.