

ЛХ МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

2003/2004 уч. год

11 класс

ЗАДАНИЯ

1. Образец сплава цинка с алюминием массой 10,0 г растворили в избытке соляной кислоты. При этом выделилось 7,03 л газа (приведено к н.у.). Определите массовые доли металлов в сплаве. Какое количество газа выделится при растворении того же сплава в горячем растворе концентрированной щелочи?
2. При бромировании некоторого ароматического соединения в присутствии катализатора $AlBr_3$ в темноте образуется только одно монобромпроизводное, причем из 1,00 г исходного соединения можно получить 1,57 г этого монобромпроизводного. Определите строение описанных органических веществ, если известно, что выход продукта реакции составляет 90 %.
3. Навеску 3,07 г соединения Д растворили в избытке водного раствора NaOH. Полученный раствор нейтрализовали азотной кислотой до $pH = 7$ и добавили избыток нитрата кальция. Выпавший белый осадок отфильтровали, высушили и взвесили – его масса составила 3,1 г. К оставшемуся раствору добавили избыток нитрата серебра, что вызвало выпадение еще 8,6 г белого осадка. Определите вещество Д и напишите уравнения всех реакций упомянутых в задаче. Какие вещества могут образовываться при реакции Д с аммиаком?
4. Вещество К является летучей жидкостью с плотностью паров по водороду 42. При обработке К разбавленным раствором NaOH и при последующем подкислении образуется неустойчивая кислота Л, которая далее легко декарбоксилируется давая ацетон. Определите вещества К и Л. Как можно получить вещество К в промышленности и лаборатории? Приведите реакции вещества К с: а) аммиаком (молярная масса продукта равна 10 г/моль) б) бензолом в присутствии хлорида алюминия (молярная масса продукта равна 162 г/моль).
5. Разбираясь на старых полках в лаборатории, химики обнаружили белое кристаллическое вещество. Вещество хорошо растворялось в воде, образуя кислый раствор. При добавлении к раствору 1,00 г этого вещества по каплям раствора $AgNO_3$ образовалось 2,73 г белого творожистого осадка. При дальнейшем добавлении $AgNO_3$ наблюдается выпадение черного осадка и выделение газа с плотностью по водороду 14. Определите, какое вещество нашли химики и напишите уравнения его реакций с $AgNO_3$.
6. Органическое вещество А при слабом нагревании в концентрированной фосфорной кислоте разлагается, образуя смесь газов с плотностью по водороду 25, причем в растворе не остается органических веществ. Если образовавшуюся смесь газов пропустить через бромную воду, то ее объем уменьшается вдвое, а при последующем пропускании через раствор щелочи ее остаток поглощается полностью. Определите вещество А, если известно, что атомы водорода в нем неразличимы. Напишите уравнения упомянутых реакций. Предложите способ получения вещества А. Для каких целей вещество А широко используется в органическом синтезе? Приведите пример.