

Задача №4

Как известно, состояние газа определяется объёмом V , давлением p и температурой T . Для идеального газа эти величины связаны уравнением Клапейрона-Менделеева:

$$pV = nRT, \text{ где}$$

R – универсальная газовая постоянная, имеющая во внесистемных единицах, значение – 8,314 кПа×л/(К×моль), T – температура в Кельвинах, $T = 273 + t^{\circ}\text{C}$.

Большинство школьных экспериментов проводятся при комнатной температуре 21°C и давлении в 1 атм.

1) В школьной лаборатории решили получить углекислый газ. Для этого в аппарат Киппа поместили 110 г мраморных осколков (содержащих 10% инертных примесей), а затем начали добавлять соляную кислоту. Запишите уравнение реакции растворения. Определите максимальный объём выделившегося газа.

2) В лабораторию поступил баллон с газом X . Рабочие характеристики баллона: объём – 50 литров, масса – 51,5 кг, давление газа – 150 атм. при комнатной температуре, масса с газом – 63,936 кг. Определите газ X . Ответ подтвердите расчётом. Для чего применяется газ X в лабораторном синтезе? Как получают газ X ?

3) Смесь углекислого газа и газа Y массой 17,2 г при 50°C и 1 атм занимает объём 13,25 л. При пропускании этой смеси через известковую воду выпадает 20 г осадка. Напишите необходимое уравнение реакции. Рассчитайте молярную массу газа Y . Приведите формулы не менее трёх газов, которые удовлетворяют условию задачи.

Задача №5

К неокрашенному раствору, содержащему 39,72 г вещества K , прилили раствор вещества L , содержащий 20,52 г этого вещества. При этом наблюдалось выпадение белого осадка M массой 55,92 г. Известно, что раствор вещества K имеет слабокислую среду, в ходе реакции среда стала нейтральной. В состав веществ K и L входят атомы одного химического элемента, что обуславливает ядовитость этих веществ. Если выпарить такую же порцию раствора вещества L , и прокалить сухой остаток в токе газа H при 550°C, то образуется вещество O массой 20,28 г, разлагающееся при нагревании выше 750°C (масса при этом уменьшается на 1,92 г). Про газ H известно, что при охлаждении он конденсируется в жидкость голубоватого цвета, а при давлении выше 10^5 атмосфер превращается в твердое красное вещество P с молярной массой 128 г/моль. Определите зашифрованные вещества, напишите уравнения всех описанных в тексте задачи реакций.

Задача №6

Соединения, содержащие в своём составе элемент X имеют широкий спектр применений. В природе одним из самых распространённых соединений X является минерал A . Для выделения простого вещества C , образованного элементом X , минерал A подвергают обжигу (реакция 1), при этом выделяется газ Y и образуется вещество B . Причём при сжигании 1,00 г A образуется 130,74 мл (н.у.) газа Y . Вещество B далее сплавляют с углём (реакция 2) с образованием вещества C . Газ Y обесцвечивает бромную воду (реакция 3), вызывает помутнение известковой воды (реакция 4), а при реакции с другим газом Z , содержащим тот же элемент что и Y , образует простое вещество жёлтого цвета (реакция 5). При сплавлении оксида B с пероксидом натрия в атмосфере кислорода (реакция 6) образуется соль D . Дополнительно известно, что соль D – это соль одноосновной кислоты с массовой долей кислорода равной 17,14%. Эта соль обладает сильнейшей окислительной способностью, так при добавлении этой соли к раствору азотной кислоты с нитратом марганца (II) наблюдается появление малинового окрашивания раствора (реакция 7).

Определите вещества Y , Z , A - D . Ответ подтвердите расчётом. Напишите уравнения реакций 1 – 7. Как называется соль D ?