

ЗАДАЧА 9-1

Условие задачи

В пяти пронумерованных пробирках находятся растворы следующих веществ: карбоната натрия, хлороводородной (соляной) кислоты, гидроксида натрия, хлорида алюминия и нитрата серебра. Определите каждое вещество, используя только выданные растворы в пробирках и дополнительно раствор индикатора лакмуса. Напишите уравнения химических реакций, используемые для определения веществ в пробирках в молекулярной и ионной формах, включая реакции гидролиза солей (для ступенчатого гидролиза покажите только первую ступень).

ЗАДАЧА 9 – 2

Условие задачи

К 107 г 20%-ого раствора хлорида аммония добавили 150 г 18%-ого раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю образовавшейся соли в растворе и минимальную массу 60%-ого раствора ортофосфорной кислоты, необходимую для нейтрализации избытка выделившегося газа с образованием кислой соли - моноаммонийфосфата, которая входит в состав удобрения-аммофоса.

ЗАДАЧА 9-3

Условие задачи

В 17 веке для получения «лесного духа» некоторую среднюю соль обрабатывали кислотой. При взаимодействии 1 г такой соли с избытком соляной кислоты получали 0,224 л (н.у.) «лесного духа» с плотность паров по воздуху 1,52. Определите, что называли «лесным духом», если известно, что этот газ не поддерживает горения, и какую соль использовали для его получения.

ЗАДАЧА 9-4

Условие задачи

Известно, что в качестве альтернативного традиционно используемому в котельных каменному углю (С) рассматривается природный газ (CH_4).

Сравните:

1) во сколько раз выгоднее использовать природный газ, чем уголь (показатели энергоемкости), рассчитав, какую массу каждого из них необходимо сжечь, чтобы получить для отопления помещения 100 000 кДж теплоты. Принять содержание (по массе) углерода в каменном угле за 80%, а содержание метана в природном газе – 98% (остальные примеси считать негорючими в обоих случаях).

2) экологическую нагрузку, выраженную в м^3 углекислого газа (н.у.), образовавшегося в результате сжигания найденных в п.1. количеств угля и природного газа.

Стандартные теплоты сгорания: для углерода 394 кДж/моль, для метана 890 кДж/моль.

ЗАДАЧА 9-5

Условие задачи

В реакционный сосуд объемом 500 мл ввели 0,3 моля водорода и 0,35 моля брома, после чего плотно закрыли, нагрели смесь до 300°C и выдерживали при такой температуре до тех пор, пока в системе не установилось равновесие. После этого определили оставшееся количество молей брома, которое оказалось равным 0,08 моль. Определите величину константы равновесия этой реакции при указанных условиях, а также концентрацию бромоводорода после наступления равновесия. Какой равновесной концентрации бромоводорода в указанных условиях удалось бы достичь при увеличении исходных количеств брома и водорода в 2 раза при использовании того же реакционного сосуда?

Справка:

Химическое равновесие — это состояние системы, при котором концентрации реагентов и продуктов не меняются со временем, математически выражается константой равновесия. Константа равновесия (K_p) — это величина, которая показывает соотношение между равновесными концентрациями реагентов и продуктов реакции при определенной температуре.

Например, для реакции $aA + bB \rightarrow cC + dD$, $K_p = \frac{[C]_{\text{равновесная}}^c * [D]_{\text{равновесная}}^d}{[A]_{\text{равновесная}}^a * [B]_{\text{равновесная}}^b}$, где $[C]$, $[D]$, $[A]$, $[B]$ -концентрации в моль/л.