

8 класс

Задача 1.

Правило числа соседей Юм-Розери, связывающее состав молекул элементов с их положением в периодической системе, гласит: число соседей у атома неметалла в молекуле равно разности $(8-N)$, где N – номер группы в системе. Под «соседями» подразумеваются соседние атомы, с которыми может быть связан любой атом молекулы одинарными ковалентными связями.

- 1) Объясните правило Юм-Розери с точки зрения электронного строения атомов.
- 2) На основании этого правила ответьте на следующие вопросы:
 - а) Почему молекулы инертных газов одноатомны?
 - б) Почему молекулы галогенов двухатомны?
 - в) Почему молекула фосфора имеет пирамидальное строение?
 - г) Почему многоатомные молекулы серы имеют кольцеобразное строение?

Задача 2.

В колбе на 4 литра были смешаны 1 литр $N_2(g)$ под давлением 2,1 атм и 2 литра $Ar(g)$ под давлением 3,4 атм.

- а) Определите давление в конечной смеси. Газы и конечную смесь считать идеальными.

Допустим теперь, что $N_2(g)$ и $Ar(g)$ имели температуры 304 К и 402 К соответственно, а полученная в итоге смесь – 377 К.

- б) Определите давление в конечной смеси. Газы и конечную смесь считать идеальными.

в) Какую температуру должен иметь $Ar(g)$ с давлением 1,5 атм и объемом 2 литра, чтобы при смешении с $N_2(g)$ с объемом 4 литра при нормальных условиях в сосуде объемом 2 литра получить смесь с температурой 298 К и давлением 5 атм?

г) В смесь полученную в пункте в) ввели некоторое количество активированного угля. При этом масса последнего увеличилась на 1,9 г. Определите молярное соотношение газов в колбе до и после абсорбции на угле, если давление в системе упало до 4,7 атм.

Задача 3.

Химик нашел у себя в лаборатории кусок неизвестного металла массой 5,440 г. Решив разобраться в том, какой это металл, он растворил кусок в 150,0 мл раствора серной кислоты ($\rho = 1073 \text{ г/дм}^3$) и обнаружил, что металл растворился весьма быстро и без остатка. В результате реакции выделилось 8,431 л водорода (н.у.). Немного удивившись полученному результату, химик провел дополнительные исследования и обнаружил, что в растворе, который

образовался в результате растворения куска металла, присутствует сульфат аммония с массовой долей 0.2085 %.

- 1) Из чего состоит кусок металла?
- 2) Определите массовые доли компонентов этого куска.
- 3) Объясните, почему химик удивился результатам. Какой объём газа он ожидал увидеть?

Справочные данные:

Молярный объем $V_m = 22,41$ л/моль

Задача 4.

«При недостатке воздуха реакция горения углерода будет протекать не полностью, причем будет выделяться значительно меньше тепла. Вследствие неполного сгорания углерода получаются углекислый и угарный газы».

В лаборатории измеряли тепловые эффекты химических реакций. При сжигании 3 г графита в недостатке кислорода выделилось 70,08 кДж тепла, причем графит израсходовался полностью. Продукты сгорания пропустили через избыток известковой воды и получили 15 г осадка. Затем сожгли 0,9 г графита в избытке кислорода. В ходе этой реакции выделилось 29,51 кДж тепла.

Задания:

1. Напишите уравнения проведенных реакций, рассчитайте массу газа, поглотившегося в реакции с известковой водой.
2. Вычислите теплоты образования углекислого и угарного газов.
3. Рассчитайте, сколько тепла выделится при сгорании 2,8 г угарного газа в избытке кислорода?
4. С какими из перечисленных оксидов взаимодействуют, а с какими не взаимодействуют угарный и углекислый газы (если необходимо, то при нагревании): а) Na_2O ; б) CuO ; в) Fe_3O_4 ; г) I_2O_5 ; д) SrO ? Если не взаимодействуют, обязательно укажите это, а в случае взаимодействия напишите уравнения реакций.