

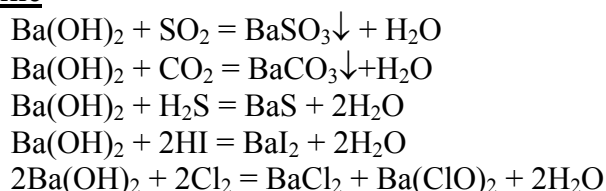
**«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ»
ОЧНЫЙ ОТБОРОЧНЫЙ ТУР
(03 декабря 2016 года)**

9 класс

Задача 9-1

Какие продукты могут образовываться при пропускании (барботировании) через раствор гидроксида бария следующих газов: оксида серы (IV), оксида углерода (IV), сероводорода, йодоводорода, хлора. Напишите соответствующие уравнения реакций.

Решение



Задача 9-2

Растворимость нитрата серебра в 100 г воды составляет 635 г при 80°C и 228 г при 20°C. Сколько граммов нитрата серебра выпадет в осадок из 10 г насыщенного при температуре 80°C раствора, при его охлаждении до 20°C?

Решение

Найдем состав исходного раствора. Массовая доля вещества в насыщенном растворе (ω) связана с растворимостью (S) соотношением:

$$\omega = S/(S + 100).$$

$$\text{При } 80^\circ\text{C: } \omega(\text{AgNO}_3) = 635/735 = 0.864.$$

$$m(\text{AgNO}_3) = 10 \cdot 0.864 = 8.64 \text{ г.}$$

При охлаждении выпало x г AgNO_3 . Тогда масса конечного раствора равна $(10 - x)$, а массовая доля соли в охлажденном растворе равна:

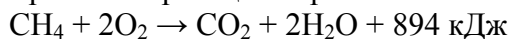
$$\omega(\text{AgNO}_3) = (8.64 - x)/(10 - x) = 228/328, \text{ откуда: } x = 5.54 \text{ г.}$$

Задача 9-3

К 10 м³ метана при н.у. добавили необходимое количество воздуха (содержащего 21% кислорода по объему, 79% азота, аргона и др. газов) и подожгли смесь. Теплота сгорания метана составляет 894 кДж/моль. Какой объем воздуха потребуется для полного сгорания? Какое количество теплоты выделится при этом? Каков станет объем газов после охлаждения продуктов до 0°C?

Решение

Уравнение реакции горения метана:



$$n(\text{CH}_4) = 10000/22.4 = 446.4 \text{ моль}$$

Из уравнения следует, что для сгорания 10 м³ метана необходимо 20 м³ кислорода, или 95.24 м³ воздуха.

В газовой смеси после сгорания будет содержаться 10 м³ CO₂ и 75.24 м³ азота и аргона.

Количество выделившейся теплоты: $Q = 446.4 \text{ моль} \cdot 894 \text{ кДж/моль} = 399082 \text{ кДж.}$

Задача 9-4

Определите число нейтронов, а также количество вещества нейтронов в 1 л 10% водного раствора аммиака с плотностью 1 кг/л.

Решение

Масса раствора равна 1000 г. Она включает аммиак 100 г и воду 900 г.

$$n(\text{NH}_3) = 100/17 = 5.882 \text{ моль.}$$

В каждом ядре атома азота находятся 7 нейтронов, значит $n_1(\text{нейтронов}) = 7n(\text{NH}_3) = 41.147$ моль.

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 900/18 = 50 \text{ моль.}$$

В каждом ядре атома кислорода находятся 8 нейтронов, значит $n_2(\text{нейтронов}) = 8n(\text{H}_2\text{O}) = 400$ моль.

Количество вещества нейтронов в целом равно 441.147 моль.

$$\text{Число нейтронов в целом равно } 441.147 * 6.023 * 10^{23} = 2675.1 * 10^{23}$$