

8 класс

Задание 1.

Разные воды

Вещества, образованные разными изотопами одного и того же элемента, практически идентичны по химическим свойствам, но могут более заметно отличаться по физическим свойствам, например, плотности или температуре кипения.

В природе существует 3 изотопа водорода:

^1H – протий, обозначается H, содержание в природной смеси изотопов 99,989% от общего числа атомов;

^2H – дейтерий, обозначается D, содержание в природной смеси изотопов 0,011% от общего числа атомов;

^3H – тритий, обозначается T, содержание в природной смеси изотопов около $3 \cdot 10^{-10}$ %.

1. Сколько разных молекул водорода (H_2) может быть образовано данными изотопами? Запишите все их формулы.
2. Какова доля молекул D_2 от общего числа молекул в природном водороде?

D_2O называется тяжёлой водой. Такая вода имеет более высокую плотность, при этом её молекулы практически не отличаются по размерам от молекул обычной воды.

3. Оцените плотность тяжёлой воды.

Помимо трех перечисленных выше изотопов водорода, в природе существуют три различных изотопа кислорода:

^{16}O , содержание в природной смеси изотопов 99,759%;

^{17}O , содержание в природной смеси изотопов 0,037%;

^{18}O , содержание в природной смеси изотопов 0,204%.

В отличие от изотопов водорода, у них нет собственных названий и уникальных обозначений. При необходимости формулы веществ, в которых они присутствуют, записываются как H_2^{16}O , H_2^{17}O и т.д.

4. Сколько всего разных молекул воды встречается в природной воде?
5. Сколько разных молекул воды с молярной массой 20 г/моль может быть образовано природными изотопами? Приведите формулы этих молекул.

Задание 2.

Раствор и осадок

При пропускании избытка сероводорода через 300 г раствора, содержащего 0.77 % по массе некоторой соли двухвалентного металла и серной кислоты, выпало 1.60 г осадка.

1. Соль какого металла содержалась в исходном растворе? Запишите уравнение проведенной реакции.
2. Какое вещество содержится в полученном растворе? Вычислите массовую долю этого вещества в растворе после отделения осадка.

Задание 3.



Алканы – органические соединения, описываемые общей формулой C_nH_{2n+2} с целым значением n , например, CH_4 , C_3H_8 , $C_{20}H_{42}$ и т.д.

1. Приведите формулу алкана:
 - а) Содержащего в молекуле суммарно 38 атомов;
 - б) Имеющего массовую долю углерода 80.00 %;
 - в) Молекула которого весит $1.43 \cdot 10^{-22}$ г;
 - г) При сгорании 1.00 г которого образуется 1.44 г воды;
 - д) Содержащего в 2.5 раза больше атомов водорода, чем атомов углерода;
 - е) Содержащего на 40% больше протонов, чем нейтронов.

Многие свойства алканов можно функционально связать с числом атомов углерода. Например, температура кипения алканов зависит от числа атомов углерода n следующим образом: T (в К) = $101.4 + 46.75 \cdot n - 1.19 \cdot n^2$ ($1 < n < 20$).

2. Установите формулу алкана, кипящего при температуре 400 К.
3. Начиная с какого числа атомов углерода алканы становятся жидкими при комнатной температуре?

Массовая доля водорода в алканах меняется в зависимости от значения n .

4. Какова максимальная и минимальная теоретически возможная массовая доля водорода в этих соединениях?

Задание 4.

Степени окисления

Для многих химических элементов характерно проявление нескольких степеней окисления. Два элемента **A** и **B** проявляют различные степени окисления в соединениях друг с другом. Информация о массовых долях элементов в солях, состоящих из **A**, **B** и кислорода приведена в таблице:

	$w(\mathbf{A})$	$w(\mathbf{B})$	$w(\mathbf{O})$
Соль 1	27.9%	24.1%	48.0%
Соль 2	36.8%	21.1%	42.1%
Соль 3	41.1%	23.6%	35.3%

1. Определите элементы **A** и **B** и формулы солей. Укажите степени окисления **A** и **B** в каждой из солей 1–3.
2. В природе часто встречаются минералы **X** (состоящий только из **A** и **B**) и **Y** (состоящий только из **A** и кислорода). Формульные единицы этих минералов содержат четное число атомов более электроотрицательного элемента. Приведите формулы **X** и **Y**. Укажите степени окисления элементов в минералах.