**Практическая работа №3**

**Решение задач по химическим формулам**

Любая задача включает такие компоненты, как условия и требование. Решение задачи начинают с изучения её условия. В условиях расчётных задач всегда указывают числовое значение величин, называемое данными задач. В химических задачах данными могут быть не только числа, но и название химических элементов, соединений, химические формулы и уравнения. В таких случаях на основе этих данных следует определить значение физических и химических величин: степень окисления элементов, количество веществ, молярную массу и т. Важно предварительно выяснить, с какими величинами предстоит проводить расчёты, установить единицы измерения, записать формулу и уравнения реакции, о которых идёт речь в задачи.

**1. Вычисление массовой доли (%) элементов по формуле вещества**

Для того что рассчитать массовую долю, необходимо предварительно найдите относительную атомную массу (Ar) искомого элемента, а также относительную молекулярную массу (Mr) вещества. Далее примените формулу, по которой и определяется массовая доля элемента (W)

W = Ar (э) / Mr в-ва 100%, в которой

W - массовая доля элемента (измеряется в долях или%);

Ar (э) - относительная атомная масса элемента;

Mr (в-ва)- относительная молекулярная масса вещества.

Для определения относительной атомной и молекулярной массы воспользуйтесь периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева. При вычислениях обязательно учитывайте число атомов каждого элемента.

Пример №1. Определите массовую долю водорода в воде.

Найдите по таблице Д.И. Менделеева относительную атомную массу водорода

Ar (H) = 1. Так как в формуле 2 атома водорода, следовательно, 2Ar (H) = 1 х 2 = 2

Вычислите относительную молекулярную массу воды (H2O), которая складывается из 2 Ar (H) и 1 Ar (O).

Mr (H2O) = 2Ar (H) + Ar (O)

Ar (O) = 16, следовательно

Mr (H2O) = 1 х 2 + 16 = 18

Запишите общую формулу определения массовой доли элемента

W = Ar (х) / Mr х 100%

Теперь запишите формулу, применительно к условию задачи

W (H) = 2 Ar (H) / Mr (H2O) х 100%

Сделайте вычисления

W (H) = 2 / 18 х 100% = 11,1%

Пример №2. Определите массовую долю кислорода в сульфате меди (CuSO4).

Найдите по таблице Д.И. Менделеева относительную атомную массу кислорода

Ar (О) = 16. Так как в формуле 4 атома кислорода, следовательно, 4 Ar (О) = 4 х 16 = 64

Вычислите относительную молекулярную массу сульфата меди (CuSO4), которая складывается из 1 Ar (Cu), 1 Ar (S) и 4 Ar (O).

Mr (CuSO4) = Ar (Cu) + Ar (S) + 4 Ar (O).

Ar (Cu) = 64

Ar (S) = 32

4 Ar (O) = 4 х 16 = 64, следовательно

Mr (CuSO4) = 64 + 32 + 64 = 160

Запишите общую формулу определения массовой доли элемента

W = Ar (х) / Mr х 100%

Теперь запишите формулу, применительно к условию задачи

W (О) = 4 Ar (О) / Mr (CuSO4) х 100%

Сделайте вычисления

W (О) = 64 / 160 х 100% = 40%.

**2. Вычисление массовой доли примесей в исходном веществе по его массе и известной массе продукта реакции**

Пример. При восстановлении порции железной окалины Fe3O4 массой 464 г водородом образовалось 302,4 г железа. Вычислите массовую долю Fe3O4 в данной порции железной окалины и массовую долю примесей в ней.

С помощью соответствующих обозначений запишем условие задачи, найдем молярные массы веществ, о которых идет речь в условии задачи

Дано:

mисх(Ре304)=464 г

m(Fe)=302,4 г

-

w(Fe304)=?%; wnp=?%

M(Fe3O4)=232 г/моль

M(Fe)=56 г/моль

Найдем количество вещества продукта реакции

Решение

n(Fe)=5,4 моль

Запишем уравнение реакции. Расставим коэффициенты

Fe3O4 + 4Н2 = 3Fe + 4Н2О

Над формулами веществ надпишем данные о количествах веществ, найденных из условия задачи, а под формулами - стехиометрические соотношения, отображаемые уравнением реакции

? моль 5,4 моль

Fe3O4 + 4H2 = 3Fe + 4H2O

1 моль 3 моль

Вычислим количество вещества реагента. Для этого составим пропорцию

х моль/1 моль=5,4 моль/3 моль

откуда х=1,8 моль.

Следовательно, для чистого Fe3O4 n(Fe3O4)=1,8 моль

Найдем массу исходного вещества (основного реагента), вступившего в реакцию

m(Fe304)=n(Fe304)\*M(Fe304)

m(Fe3O4)=1,8 моль\*232г/моль = 417,6 г

Найдем массовую долю основного реагента в порции исходного вещества. Для этого составим пропорцию и решим уравнение

464 г составляет 100% массы исходного вещества

417,6 г составляет а%,

а\*464=417,6\*100%, откуда

а=90%.

Следовательно, w(Fe3O4)=90%

Найдем массовую долю примесей в порции исходного вещества

wnp=100%-90%=10%

Запишем ответ

Ответ: w(Fe3O4)=90%; wnp=10%

**3. Массовая доля растворенного вещества в растворе**

**Массовая доля растворенного вещества** - это отношение массы растворенного вещества к общей массе раствора:

Массовую долю можно выражать и в процентах:

m(вещества)

*w* (вещества) = ------------- · 100%.

m(раствора)

Раствор состоит из растворенного вещества и растворителя, поэтому массу раствора определяют по формуле:

m(раствора) = m(вещества) + m(растворителя).

Массу раствора можно выразить и через объем раствора и его плотность:

m(раствора) = V · с,

где V - объем раствора (см3, мл); с («ро») - плотность раствора (г/см3, г/мл).

**4. Определение массовой доли растворенного вещества**

Поваренную соль массой 5 г растворили в 45 г. воды. Определите массовую долю (%) соли в растворе.

**Дано:**

m(NaCl) = 5 г

m(H2O) = 45 г.

**Найти:**

*w*(NaCl) - ?

**Решение**

1. Определим общую массу полученного вещества:

m(раствора) = m(NaCl) + m(H2O) = 5 г + 45 г. = 50 г.

2. Вычислим массовую долю соли в растворе:

m(NaCl)

*w*(NaCl) = ------------ · 100%

m(раствора)

5 г · 100%

*w*(NaCl) = - = 10%

50 г.

**Ответ**: *w*(NaCl) = 10%.

**Заключение**

**Активному использованию знаний и умений можно научиться, лишь попадая в нестандартные ситуации, а для этого нужны и соответствующие не** - стандартные вопросы и задачи. Такие задачи нацелены на то, чтобы развить умения и способности определять характер химических превращений, предсказывать продукты реакций. При решении задач необходимо глубоко понимать свойство химических элементов и на основе этого прогнозировать реакционную способность химических веществ. Кроме того, требуется химическая интуиция и наблюдательность.