

Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
Новохоперского муниципального района Воронежской области
«Станция юных натуралистов»

Стехиометрические законы химии (I)



Объединение «Химия - просто»
Руководитель
педагог д/о МКУ ДО «СЮН»
Хлипитько Нина Леонидовна

Английский ученый Джон Дальтон (1766–1844) на своих лекциях демонстрировал студентам выточенные из дерева модели атомов, показывая, как они могут соединяться, образуя различные вещества. Когда одного из студентов спросили, что такое атомы, он ответил: «Атомы – это раскрашенные в разные цвета деревянные кубики, которые изобрел мистер Дальтон».

С именем Дальтона связано возникновение современной атомистической теории. Впервые в истории науки он задумался о возможности измерения масс атомов и предложил для этого конкретные способы.

Понятно, что непосредственно взвесить атомы невозможно. Дальтон рассуждал только о «соотношении весов мельчайших частиц газообразных и других тел», то есть об относительных их массах.



И поныне, хотя масса любого атома в точности известна, ее никогда не выражают в граммах, так как это исключительно неудобно. Например, масса атома урана – самого тяжелого из существующих на Земле элементов – составляет всего $3,952 \cdot 10^{-22}$ г. Поэтому массу атомов выражают в относительных единицах, показывающих, во сколько раз масса атомов данного элемента больше массы атомов другого элемента, принятого в качестве стандарта.

Фактически это и есть «соотношение весов» по Дальтону, т.е. **относительная атомная масса.**

Относительная атомная масса - это $1/12$ массы атома углерода, масса которого равна 12 а.е.м.

**Относительная атомная масса - величина
безразмерная**



Например, относительная атомная масса атома кислорода O_2 равна 15,994 (используем значение из [периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева](#)).

Записать это следует так: $A_r(O) = 16$.

Всегда используем округлённое значение, исключение представляет относительная атомная масса атома хлора:

$$A_r(Cl) = 35,5.$$

Связь между абсолютной и относительной массами атома представлена формулой:

$$m_{(\text{атома})} = A_r \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

атомная единица массы (а.е.м.)

$$m_{(\text{а.е.м.})} = 1/12 m(^{12}\text{C}) = 1,66057 \cdot 10^{-24} \text{ г.}$$



4.3. Закон кратных отношений (Дальтон, 1803)

- Атомы в молекуле, а также их массы относятся друг к другу как небольшие целые числа. $C : H = 1 : 2$;
- Если два элемента образуют между собой более одного соединения, то массы одного элемента, приходящиеся на одну и ту же массу другого элемента, относятся между собой как небольшие целые числа.

К основным законам химии относится закон постоянства состава:
***Всякое чистое вещество независимо от способа его получения
всегда имеет постоянный качественный и
количественный состав.***

Атомно-молекулярное учение позволяет объяснить закон постоянства состава. Поскольку атомы имеют постоянную массу, то и массовый состав вещества в целом постоянен.

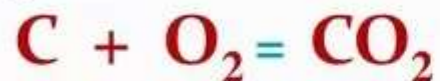
Закон постоянства состава впервые сформулировал
французский ученый-химик Ж. Пруст в 1808 г



Он писал: «От одного полюса Земли до другого соединения имеют одинаковый состав и одинаковые свойства. Никакой разницы нет между оксидом железа из Южного полушария и Северного. Малахит из Сибири имеет тот же состав, как и малахит из Испании. Во всем мире есть лишь одна киноварь».

В этой формулировке закона, как и в приведенной выше, подчеркивается постоянство состава соединения независимо от способа получения и места нахождения.

- CO_2 можно получить по любой из следующих реакций:



- В химически чистом CO_2 всегда содержится 27,29% С и 72,71% О.

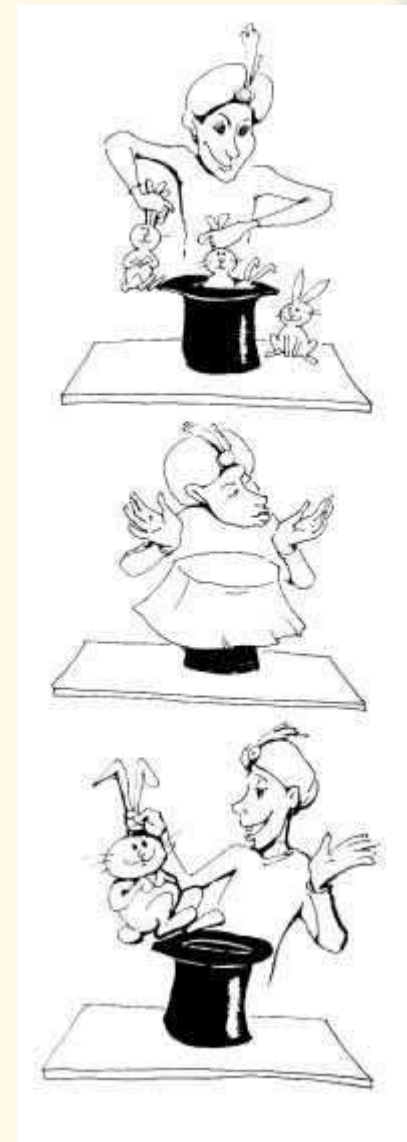


Развитие химии показало, что наряду с соединениями постоянного состава существуют соединения переменного состава.

Дальтониды и бертоллиды.

Состав дальтонидов выражается простыми формулами с целочисленными стехиометрическими индексами, например H_2O , HCl , CCl_4 , CO_2 . Состав бертоллидов изменяется и не отвечает стехиометрическим отношениям.

Состав же соединений с немолекулярной структурой (с атомной, ионной и металлической решеткой) не является постоянным и зависит от условий получения.



Основываясь на законе постоянства состава, можно осуществлять различные расчёты, решать задачи, связанные с химическими реакциями.

Зная данный закон и имея информацию о химических элементах, вступивших в реакцию, можно с уверенностью сказать, какими будут химические соединения, являющиеся продуктами реакции.



Спасибо за внимание!

