

Химическое строение вещества

Вещество

Химия изучает превращение одних веществ в другие, а также законы, которым эти превращения подчиняются.

Наш мир состоит из **материи**. Она существует в двух видах – обладающее массой **вещество** и **поле**, которое массы не имеет.

Внимание!

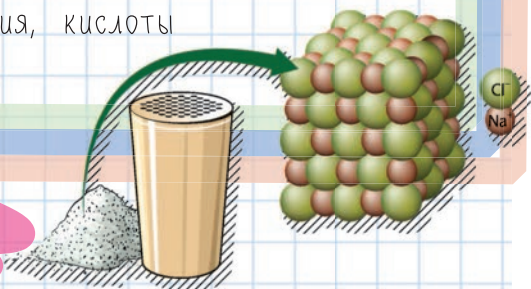
Вещество состоит из элементарных частиц, которые объединены в атомы, а те, в свою очередь, в молекулы, хотя не все вещества имеют молекулярную структуру.

Химические свойства вещества – это способность взаимодействовать с другими веществами, превращаться в них. Для химических свойств характерно взаимодействие частиц между собой (в том числе с превращением в другие частицы) без изменения строения атомов, входящих в эти частицы.

Кипение воды – это **физическое явление**, а разложение ее на водород и кислород – **химическое**.

Вещества бывают органическими и неорганическими, простыми и сложными. **Простые** вещества состоят из одного вида атомов, **сложные** – из двух и более.

Органические вещества содержат углерод, водород, кислород, соединенные особым образом, а часто еще азот и фосфор. Среди **неорганических веществ** выделяются оксиды, основания, кислоты и соли.



Поваренная соль – неорганическое вещество.

Это полезно знать!

С точки зрения физики вещество меняет свои агрегатные состояния. Оно может быть **твердым, жидким, газообразным**. Есть и четвертое – особый вид газа – **плазма**. Так, вода в твердом состоянии – лед, в жидком – жидкость, в газообразном – пар. **С точки зрения химии** вода состоит из молекул, которые могут разделяться (диссоциировать) на заряженные частицы (ионы) и взаимодействовать с другими веществами, производя третьи.

Атом и химический элемент

Атом – частица вещества очень малых размеров и массы. Это самая маленькая часть химического элемента, которая является носителем его свойств.

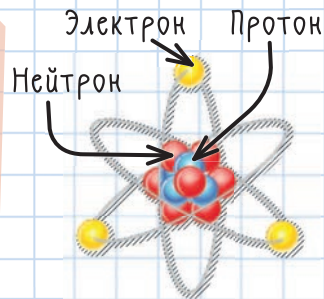
Химический элемент – это совокупность атомов, у которых одинаковы заряды ядер и число электронов в оболочке.

Внимание!

Слово «атом» происходит от греческого *ἄτομος* – неделимый, и так считалось долгие века. Однако уже в начале XX в. стала известна его структура.

Атом состоит из **атомного ядра** и **электронной оболочки**.

Сто лет назад думали, что электроны вращаются вокруг ядра, как планеты вокруг Солнца. Атом и сейчас часто так изображают для упрощения. На самом деле невозможно определить точку пространства, где в данный момент находится электрон.



- Протон
 - Нейтрон
 - Электрон
- Ядро

Структура атома.

Электрон заряжен отрицательно, а **ядро** – положительно. Само ядро также состоит из **элементарных частиц** – протонов и нейтронов. Протоны имеют положительный заряд, а нейтроны – электрически нейтральны. Обычно атом нейтрален. Это происходит, когда число протонов в ядре такое же, как число электронов.

Если у атома на внешней орбите имеется один или несколько дополнительных электронов, он превращается в отрицательно заряженный ион (**анион**). Если у атома на внешней орбите недостает одного или нескольких электронов, он превращается в положительно заряженный ион (**катион**). Таких ионов очень много в различных растворах.

Более 99% массы атома – это ядро. Электроны составляют очень незначительную его часть. Массу атома измеряют в атомных единицах массы, равных $1/12$ от массы атома стабильного изотопа углерода ^{12}C .

Важно!

Атомы с одинаковым числом протонов, но с разным числом нейтронов называются **изотопами** одного и того же элемента. Они занимают одну клетку таблицы Менделеева, с которой мы познакомимся позже, но имеют разное массовое число. Одни изотопы стабильны, то есть существуют долгое время, другие радиоактивны, то есть распадаются достаточно быстро. Сегодня известно 118 химических элементов и в то же время 270 стабильных изотопов и 2700 нестабильных.

Углерод-12



Стабильный

Углерод-13

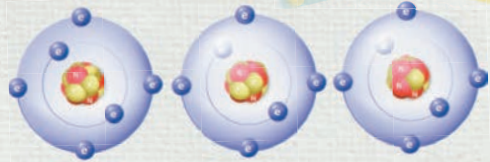


Стабильный

Углерод-14



Радиоактивный



Электрон -1
(орбита)



Нейтрон 0
(ядро)

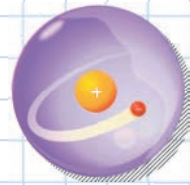


Протон +1
(ядро)

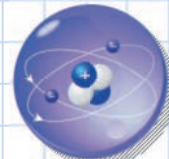
Изотопы углерода.

Внимание!

Единственный из стабильных атомов, у которого в ядре вообще нет нейтронов, а имеется только один протон, — **водород**. Вокруг его ядра вращается, точнее, создает оболочку, один электрон. Атом **гелия** — следующий за водородом. В его ядре имеются два протона и два нейтрона, а в электронной оболочке — два электрона.



**Атом
водорода.**



Атом гелия.

Кетати

Вода, образованная одним из тяжелых изотопов водорода, называется тяжелой водой.

Это интересно

Понятие об атоме как самой маленькой неделимой частице материи сформировали более двух тысяч лет назад философы Древней Индии и Древней Греции. Греческий философ **Демокрит** говорил: «Нет ничего, кроме атомов, вечно движущихся в бесконечной пустоте». Он думал, что свойства вещества определяются формой, массой и другими свойствами атома. По Демокриту, огонь обжигает потому, что атомы огня острые, твердые тела такие потому, что их атомы шероховаты и намертво сцепляются друг с другом. Другой философ, **Эпикур**, писал, что этого не может быть, что крючки у атомов обломались бы. Но до открытия структуры атома было еще далеко.

Это полезно знать!

Английский ученый Джон Дальтон в начале XIX в. предложил атомно-молекулярную гипотезу, которая рассматривает химический элемент как отдельный вид атомов и утверждает, что простые вещества состоят из атомов одного вида, а сложные — из разных.