

# 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!

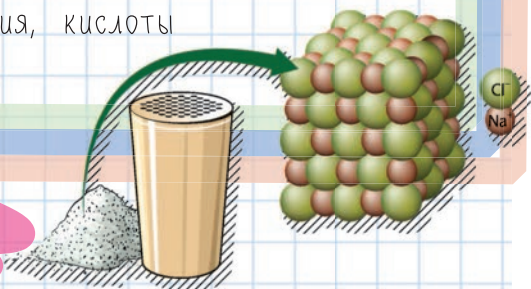
**Вещество** состоит из элементарных частиц, которые объединены в атомы, а те, в свою очередь, в молекулы, хотя не все вещества имеют молекулярную структуру.

**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.

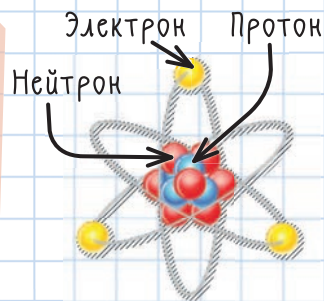
**Химический элемент** – это совокупность атомов, у которых одинаковы заряды ядер и число электронов в оболочке.

## 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  $^{12}\text{C}$ .



## 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

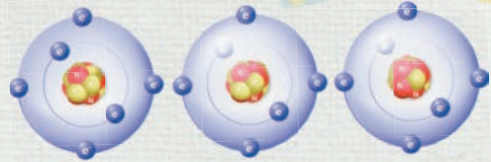


Стабильный

Углерод-14



Радиоактивный



Электрон -1  
(орбита)

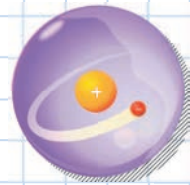
Нейтрон 0  
(ядро)

Протон +1  
(ядро)

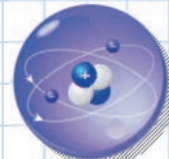
Изотопы углерода.

## 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.