

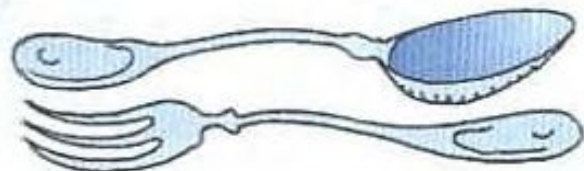
# ТЕЛО И ВЕЩЕСТВО

2

## Форма, объем, цвет, запах

Описывая свойства тела или вещества, мы пользуемся основными характеристиками: **формой, объемом, цветом, запахом.**

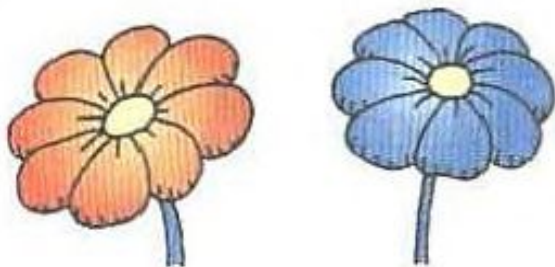
Закончите фразы перечислением характеристик, изображенных на рисунках тел.



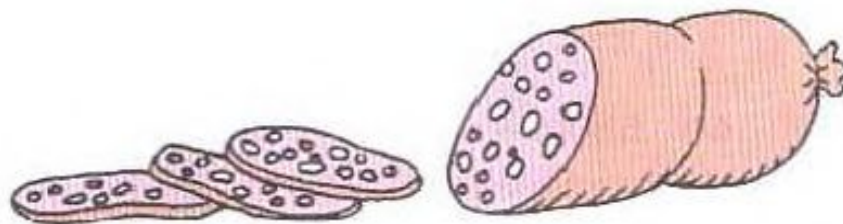
*У этих тел одинаковые ...,  
но разные ...*



*У этих тел одинаковые ...,  
но разный ...*



*У этих тел одинаковые ...,  
но разный ...*



*У этих тел одинаковые ...,  
но разный ...*

## Состояния вещества

Любое вещество в зависимости от условий может находиться в трех состояниях: твердом, жидком и газообразном. На рисунке показано одно и то же вещество (вода) в трех состояниях.



Твердое



Жидкое



Газообразное

Состояние вещества	Объем	Форма
Твердые тела	Сохраняют	Сохраняют
Жидкости	Сохраняют	Не сохраняют
Газы	Не сохраняют	Не сохраняют

ОБОЗНАЧЕНИЕ:

$m$  — масса



Масса — очень важная характеристика тела.

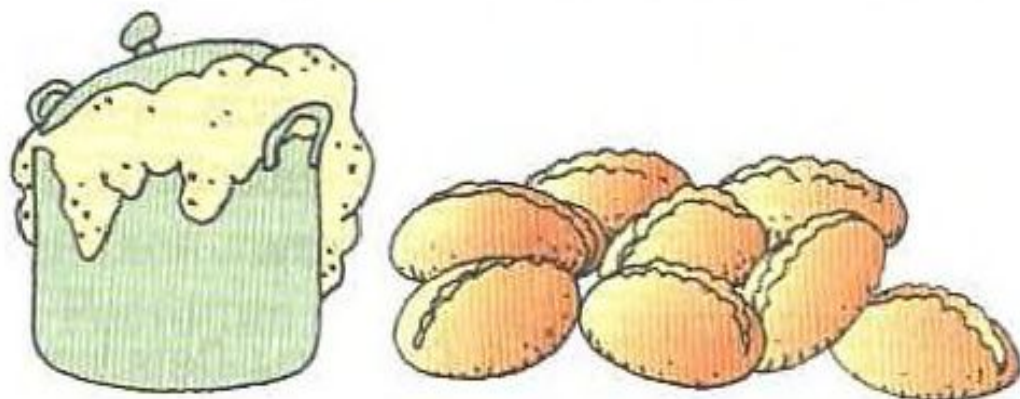
*Масса тела зависит от того, сколько вещества содержится в данном теле.*

Массу важно знать, когда мы покупаем в магазине продукты — масло, конфеты, сметану и др.

Костер будет гореть тем сильнее и дольше, чем больше масса сгорающих дров.



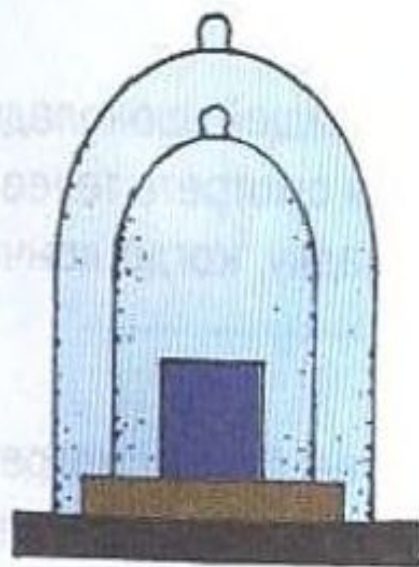
Чем больше масса заготовленного теста, тем больше пирожков можно из него выпечь.



Чем больше масса рулона бумаги, тем больше получится из него тетрадей.

Масса измеряется с помощью весов: на весах масса тела сравнивается с массой образца — эталона. Таким эталоном служит тело, масса которого названа **1 килограмм (1 кг)**. В магазине вы видели подобный эталон — гирию.

$1 \text{ тонна (т)} = 10 \text{ центнеров (ц)} = 1000 \text{ кг} = 1\,000\,000 \text{ г.}$

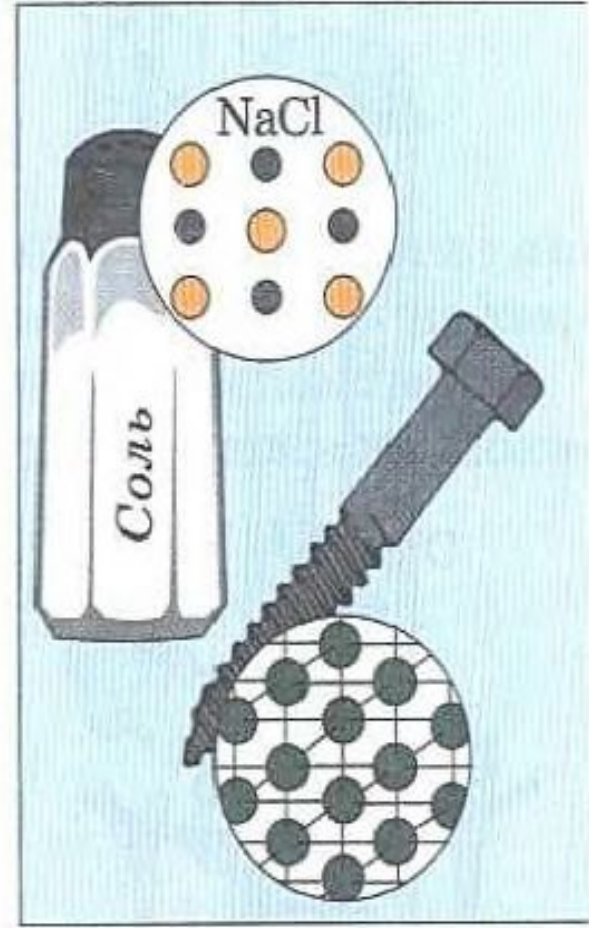
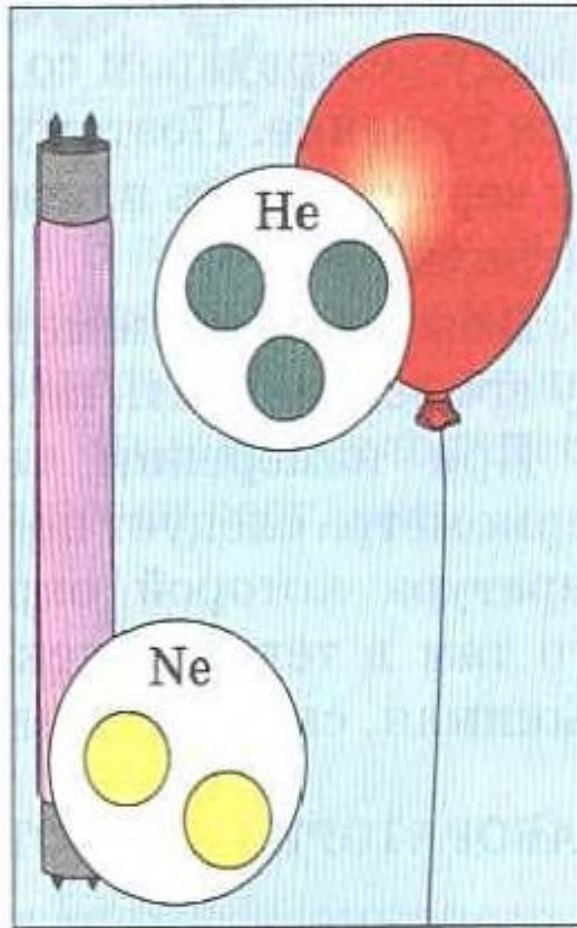
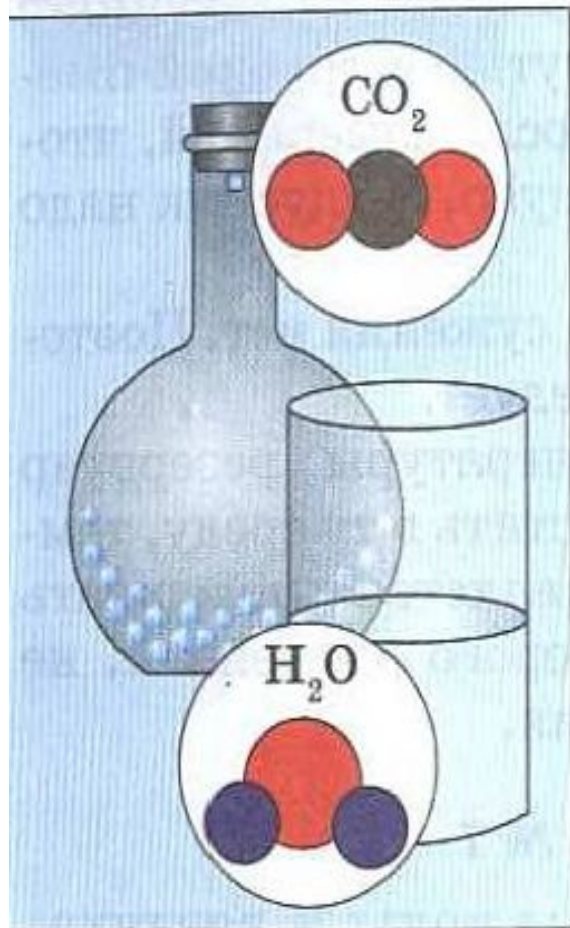


*Эталон массы*

## Строение вещества

Много веков ученые пытались узнать, как устроено вещество. Они и сейчас продолжают над этим думать. Вот что известно науке о строении вещества сегодня.

Все вещества состоят из мельчайших частиц — молекул, атомов или ионов. Между этими частицами есть промежутки. Разные вещества состоят из различных частиц.



Каждая молекула, в свою очередь, состоит из еще более мелких частиц — атомов. Молекулы различных веществ состоят из разных атомов. В состав молекулы может входить два, три, четыре, а может, и несколько десятков или даже тысяч атомов.

Молекула водорода  
состоит  
из двух атомов



Молекула воды  
состоит  
из трех атомов

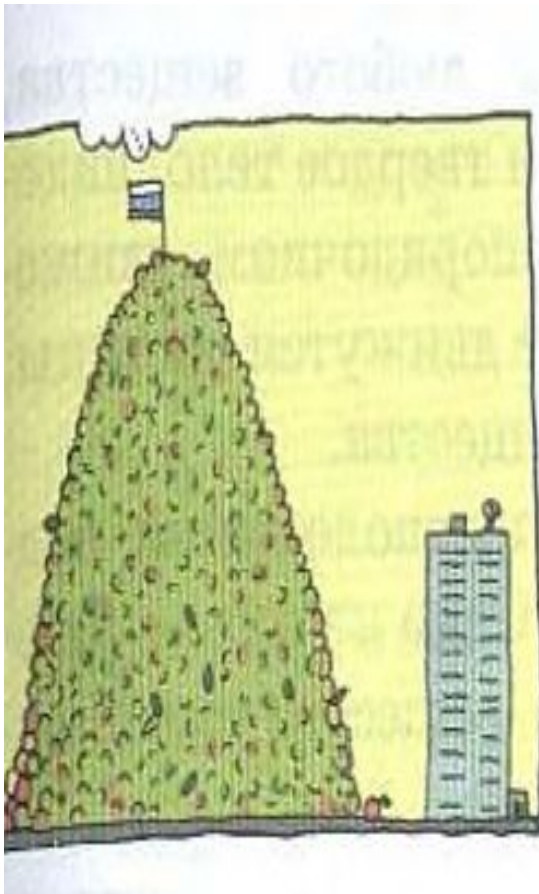


Молекула  
ДНК  
состоит  
из тысячи  
атомов



На рисунках атомы изображены кружочками. В будущем вы узнаете, что строение атомов более сложное.

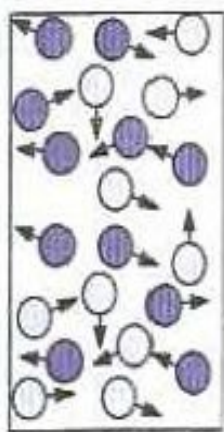
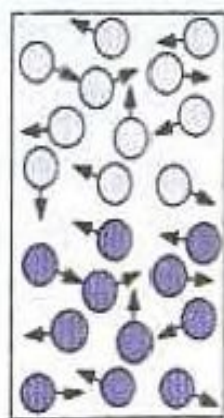




Молекулы, атомы и ионы настолько малы, что невооруженным глазом увидеть их невозможно. Например, в головке простой булавки находится столько частиц, что если взять столько же яблок, то из них сложится высокая гора.

Проведите опыты, которые доказывают, что вещества состоят из частиц, разделенных промежутками.

## Движение частиц вещества



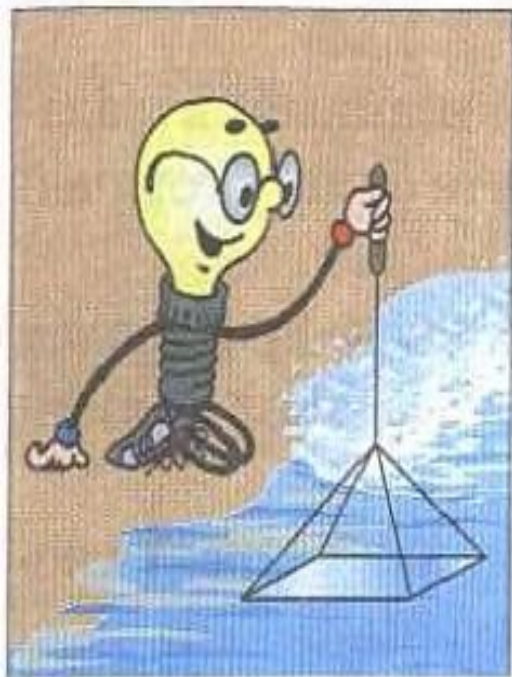
Мельчайшие частицы любого вещества, будь то газ, жидкость или твердое тело, находятся в постоянном беспорядочном движении. Причем чем быстрее движутся частицы, тем выше температура вещества.

Правильность этого предположения подтверждает ряд явлений. Одно из них — диффузия — явление, когда вещества смешиваются сами собой.

Диффузия в газах происходит быстрее, чем в жидкостях, а в жидкостях быстрее, чем в твердых телах. Это связано с тем, что частицы твердых тел расположены почти вплотную друг к другу. Между частицами жидкостей есть промежутки. А молекулы газа вообще далеко расположены друг от друга.

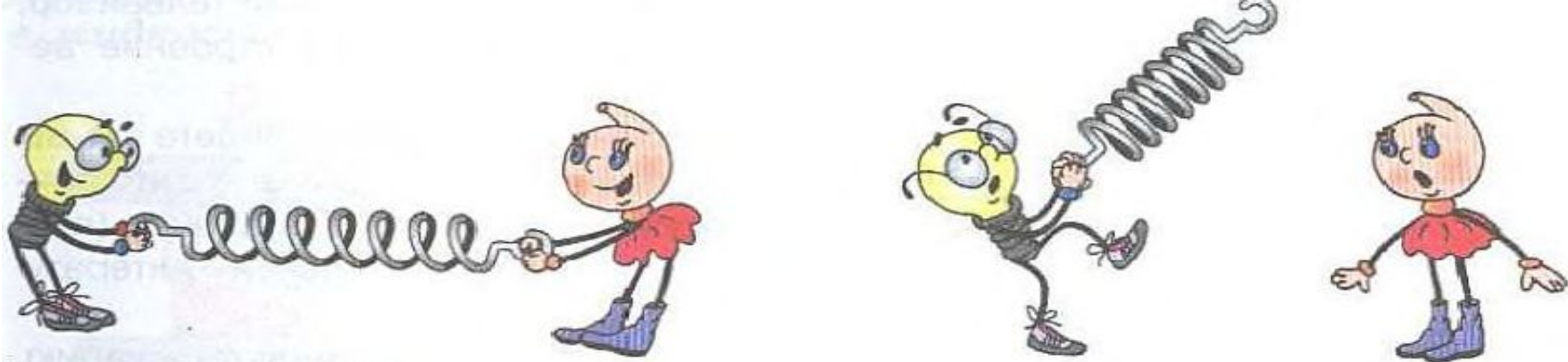
*Диффузия  
в жидкостях*

## Взаимодействие частиц вещества



Любое вещество состоит из мельчайших частиц, расположенных на некотором расстоянии друг от друга. Почему же частицы твердого вещества и жидкости не разлетаются? Опыт показывает: если опустить на поверхность воды стекло, подвешенное на нитках, а затем попробовать его поднять, потребуется значительное усилие. Дело в том, что частицы воды и стекла притягиваются друг к другу.

Если растянуть пружину, а потом отпустить, то ее частицы, притягиваясь друг к другу, заставят пружину принять свои прежние размеры.



Если поверхности свинцовых цилиндров отполированы, то частицы поверхностного слоя одного цилиндра могут оказаться на достаточно близком расстоянии от частиц другого цилиндра и будут притягиваться друг к другу.

Тогда возникает вопрос: «Если частицы притягиваются, то почему они не сближаются вплотную?»

Оказывается, между частицами действуют еще и силы отталкивания.

Если пружину сжать, то она расправится: частицы, которые подошли слишком близко друг к другу, отталкиваются.

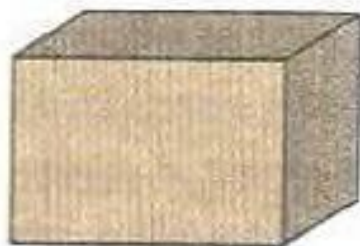
*Частицы любого вещества находятся на некотором расстоянии друг от друга и взаимодействуют, т. е. притягиваются и отталкиваются.*

## Частицы вещества и состояния вещества

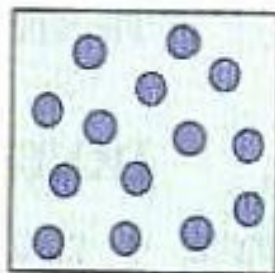
Из описанных выше и сделанных вами опытов следует вывод:

*взаимное расположение частиц в веществах бывает различным в зависимости от состояния вещества.*

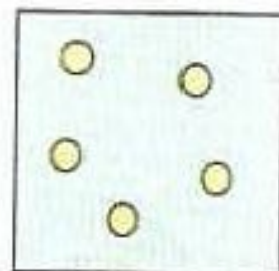
*Твердое*



*Жидкое*



*Газообразное*



<p>Частицы расположены в определен- ном порядке, близко друг к другу</p>	<p>Частицы расположены беспорядочно, достаточно близко друг к другу</p>	<p>Частицы расположены беспорядочно, далеко друг от друга</p>
<p>Взаимодей- ствие между частицами сильное</p>	<p>Частицы слабо взаимо- действуют друг с другом</p>	<p>Частицы не взаимодей- ствуют</p>



**Эрнест Резерфорд**  
(1871—1937) —  
английский  
ученый,  
исследовавший  
строение атома

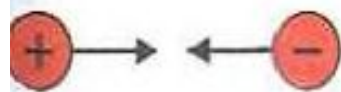
Атом настолько мал, что ни в один микроскоп увидеть, как он устроен, не удастся. Тем не менее ученые узнали его строение. Самое важное открытие в исследовании строения атома сделал Э. Резерфорд. На основе опытов он установил, как устроен атом.



Атом состоит из ядра и движущихся вокруг него электронов ( $e$ ).

Ядро состоит из протонов ( $p$ ) и нейтронов ( $n$ ).

Протоны и нейтроны — частицы очень маленькой массы. Массы протона и нейтрона примерно равны, масса электрона почти в 2000 раз меньше. Протоны и электроны притягиваются друг к другу, поэтому электроны, двигаясь вокруг ядра, не отрываются от него.



Взаимодействие протонов и электронов называется электрическим, и говорят, что у них существуют электрические заряды. Они равны по величине, но противоположны по зна-

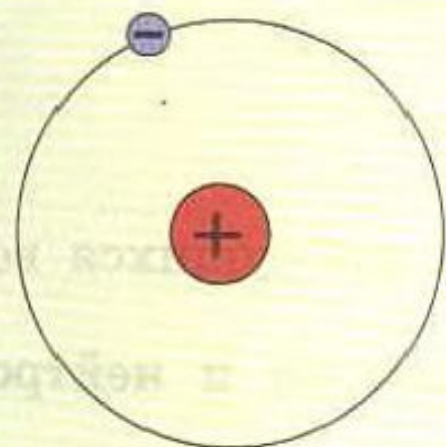


ку: у протона — **положительный**, а у электрона — **отрицательный** заряд. Нейтрон электрического заряда не имеет.

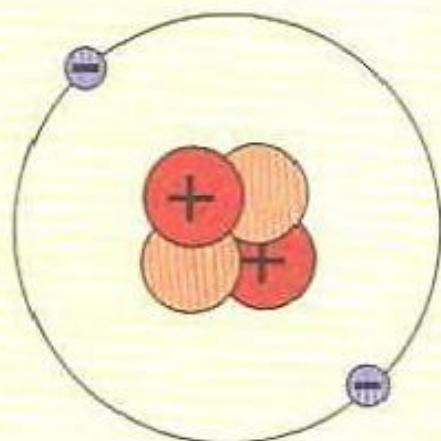
С увеличением числа нейтронов возрастает масса ядра. С увеличением числа протонов возрастает заряд и масса ядра.

Поскольку в состав атомного ядра входят протоны, ядро имеет положительный заряд. Однако в целом атом не заряжен: количество электронов, движущихся вокруг ядра, равно количеству протонов в ядре.

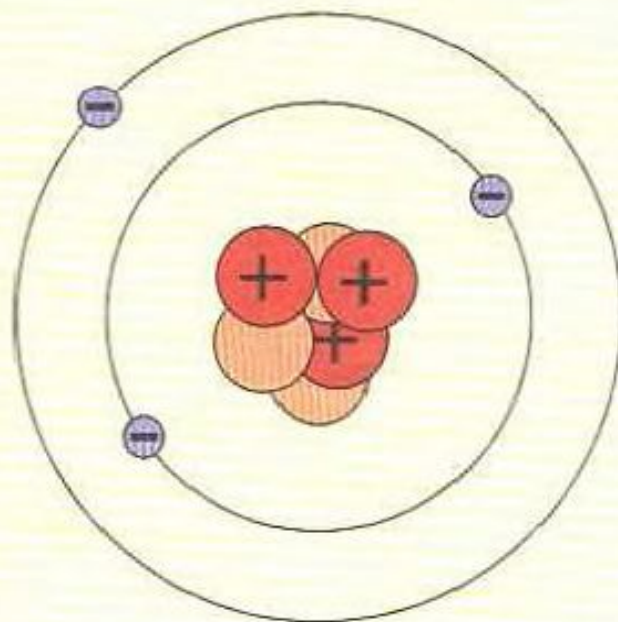
Атомы разных веществ отличаются друг от друга числом протонов, нейтронов, электронов. С увеличением числа протонов возрастают заряд и масса ядра. Число нейтронов не изменяет заряд ядра, а изменяет лишь его массу.



*Атом водорода*



*Атом гелия*

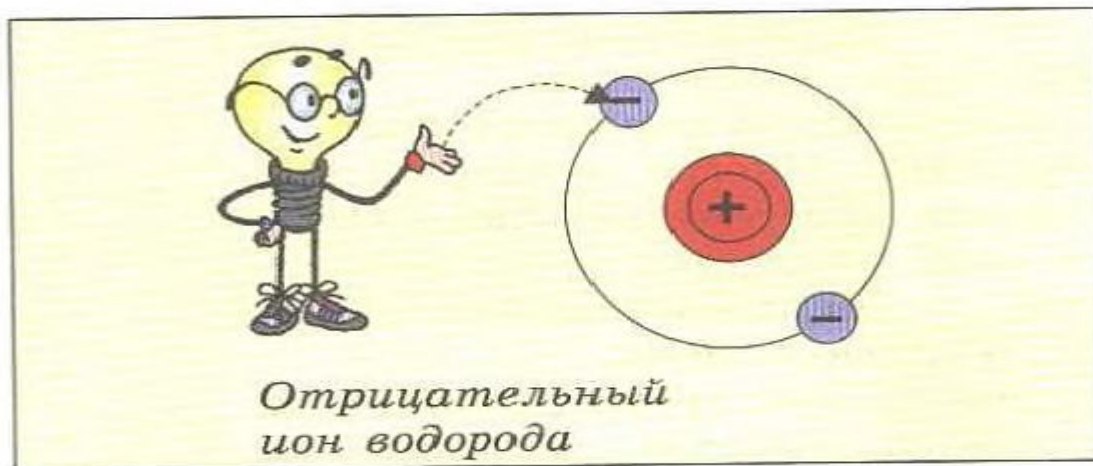


*Атом лития*

Изменение состава ядра происходит только в сложных ядерных реакциях. Вместе с тем существует большое количество физических и химических явлений, в процессе которых от атома отрываются электроны или наоборот — к атому присоединяются дополнительные электроны. В результате этого образуются частицы, называемые **ионами**.

Ионы обладают электрическим зарядом.

В положительном ионе количество протонов превышает число электронов. В отрицательном, наоборот, электронов больше, чем протонов.



Чем больше электронов потерял или приобрел атом, тем больше заряд иона.