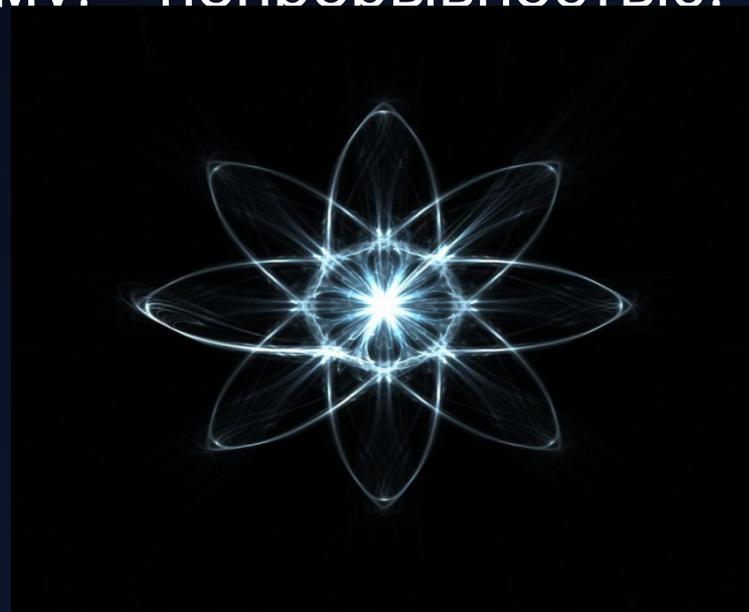
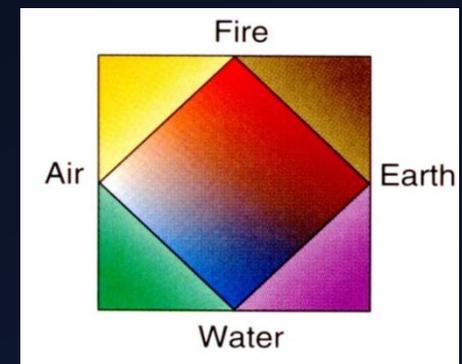
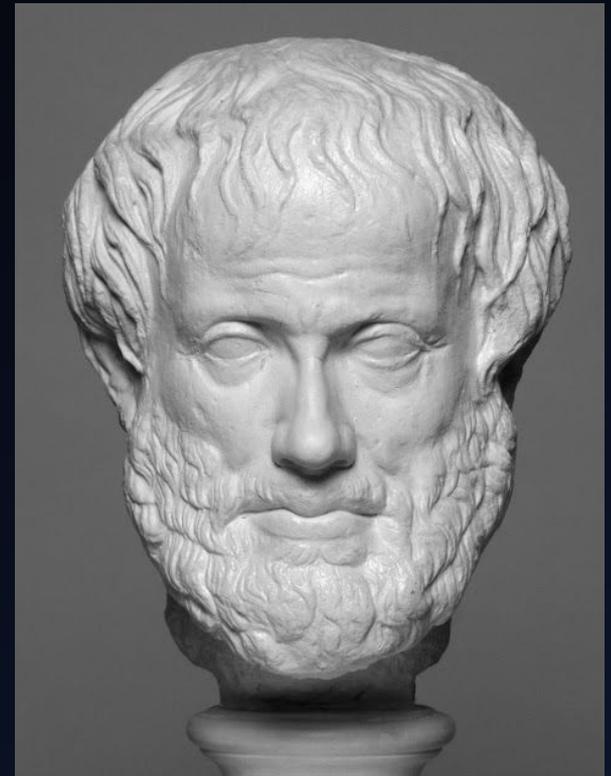


АТОМЫ: ОТ Демокрита до Томсона

Как устроен материальный мир и из чего состоит вещество, волновало мыслящую часть человечества с глубокой древности. У античных мыслителей существовали различные точки зрения по этому вопросу. Главная проблема заключалась в том, состоит ли вещество из отдельных мельчайших частиц, чётко отграниченных друг от друга, или представляет собой непрерывное единство без разрывов на какие-либо составляющие его элементы. Первое свойство называется дискретностью материи, второе. противоположное ему. – непрерывностью.



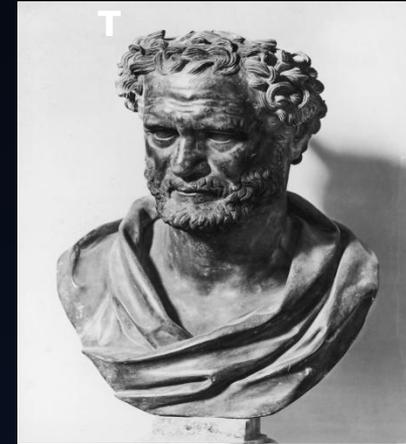
В древнегреческой традиции преобладало представление о непрерывной материи, существование которой лежит в основе всего. Считалось, что она обладает двумя парами взаимно противоположных свойств: тепло – холод и влажность – сухость. Их различные сочетания, по мнению **Аристотеля**, образуют четыре основных элемента. Огонь представляет собой соединение тёплого и сухого, воздух – тёплого и влажного, вода – холодного и влажного, а земля – холодного и сухого. Из этих первоэлементов строятся все вещества, воспринимаемые человеческими ощущениями.



Модель атома
Аристотеля

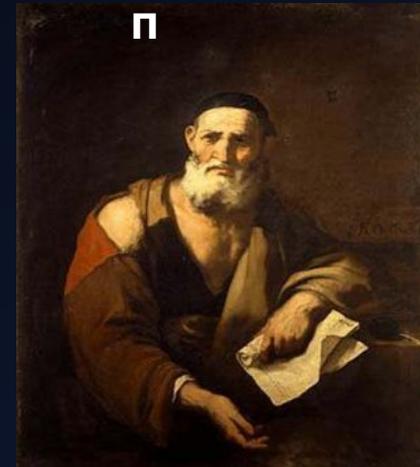
Демокри

т



Левкип

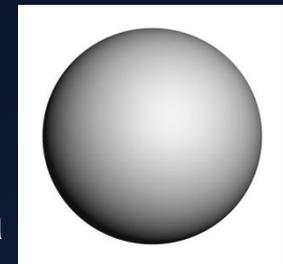
п

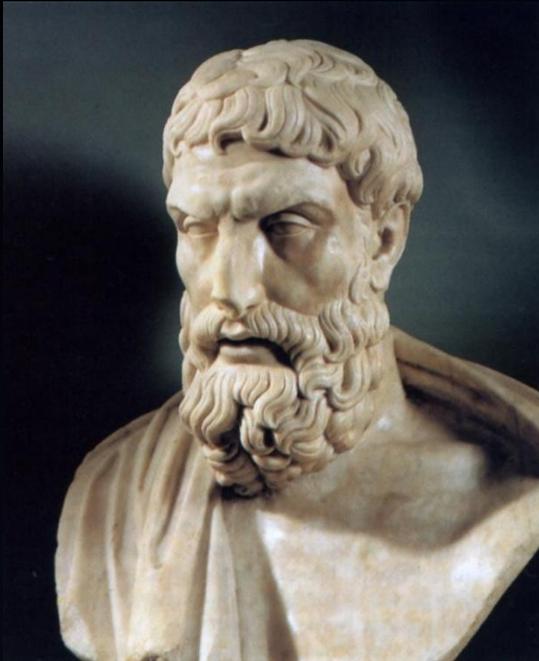


В то же время в Древней Греции существовали представители другой философской школы, которые назывались атомистами. Основателями этой школы были два философа: **Левкипп** и его ученик **Демокрит**.

Демокрит, живший во второй половине V и в первой половине IV в. до н. э., разработал философское учение, в основе которого лежит идея о существовании атомов. По мнению Демокрита, атомы представляют собой мельчайшие неделимые (атом по-гречески означает «неделимый») частицы, составляющие всю материю. Сами атомы никогда не подвергаются никаким изменениям, а все свойства реальной материи объясняются сочетаниями различных атомов. Между атомами находится пустота.

Модель
атома
Демокрита



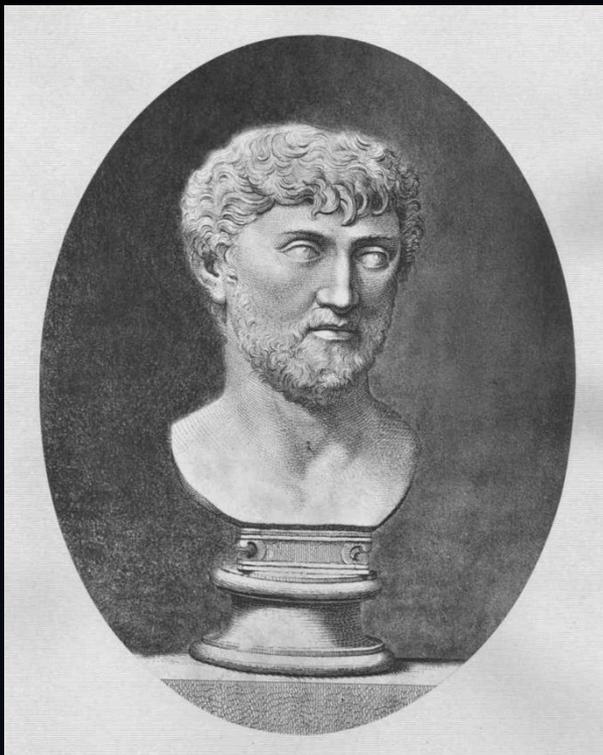


Эпикур

Представления Демокрита не нашли признания среди современников, и атомизм приобрёл известность только на рубеже IV и III вв. до н. э., когда популярный в то время философ **Эпикур** воспринял идею существования неделимых атомов, разделённых пустотой. По мнению Эпикура, в пустоте непрерывно движутся неделимые атомы, обладающие только формой, величиной и тяжестью. Все остальные свойства материи происходят от движения атомов и от их сочетания.

Всем атомам свойственно непрерывное движение, даже внутри твёрдых тел они совершают колебания. Друг от друга атомы отличаются формой, размером и «поворотом», т. е. положением в пространстве. Душа по Демокриту тоже состоит из атомов, а их взаимодействие с атомами внешнего мира создаёт ощущения. (Тело, состоящее из «круглых и умеренно больших» атомов, кажется сладким, а из «округлённых, гладких, косых и

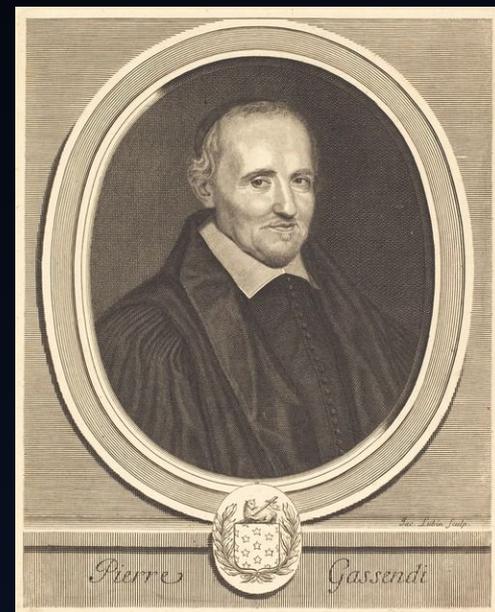
малых по величине» – горьким и



Тит Лукреций
Кар

Сторонником и пропагандистом идей Эпикура был римский поэт и философ **Тит Лукреций Кар**, живший в I в. до н. э. Он написал философскую поэму «О природе вещей», где изложил практически всё, что было известно в то время в натурфилософии. Лукреций последовательно проводит идею о том, что всё во Вселенной состоит из плотных тел и пустоты. Самые мельчайшие частицы вещества разделены пустотой, но в самих себе пустоты не имеют, и поэтому они представляют собой неделимость, т. е. атомы. Поскольку внутри атомов нет пустоты, они не способны распадаться на более мелкие части. Поэтому они вечны и неуничтожимы.

В XVII в., когда, как мы знаем, возникло современное естествознание, идеи атомизма, высказанные Демокритом и распространённые Эпикуром, получили признание среди первых естествоиспытателей. Одним из первых мыслителей, возродивших атомизм, был французский философ и учёный **Пьер Гассенди** (1592–1655). Также необходимо отметить большой вклад в эту область знания основателя и многолетнего президента Лондонского Королевского общества **Роберта Бойля** (1627–1691). Широкую известность он получил благодаря открытию закона сжатия газов, известного под названием закона Бойля – Мариотта, однако его исследования во многом были посвящены изучению строения вещества. Бойль полагал, что все вещества состоят из материальных частиц, имеющих определённую величину и форму, причём атомы жидкостей находятся в постоянном движении, а твёрдых тел – в покое. Он впервые объяснил химические изменения вещества соединением и разъединением атомов, что нашло подтверждение в последующих химических исследованиях. Сторонником атомизма был также Ньютон, который говорил, что материю следует считать «пористой», т. е. состоящей из отдельных крупинок, погружённых в пустое



**Пьер
Гассенди**



**Роберт
Бойль**



Михаил Васильевич
Ломоносов

К концу XVIII в. стало складываться убеждение, что вещества состоят из мелких частиц, которые называли корпускулами или молекулами. Эти частицы могут распадаться на более мелкие частицы – атомы, которые уже не могут быть разделены. Горячим сторонником атомно-молекулярной теории был российский учёный, внёсший неоценимый вклад в становление российской науки и культуры, Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765).

Он утверждал, что все вещества состоят из корпускул, которые являются собранием элементов. Позже Ломоносов заменил слово «корпускула» на «молекула», а «элемент» на «атом».



Дальтон
Джон

В 1808 г. физик **Дальтон Джон (1766-1844)** возродил атомизм, доказал реальность существования атомов. Он писал: «Атомы – химические элементы, которые нельзя создать заново, разделить на более мелкие частицы, уничтожить путём каких-либо химических превращений».

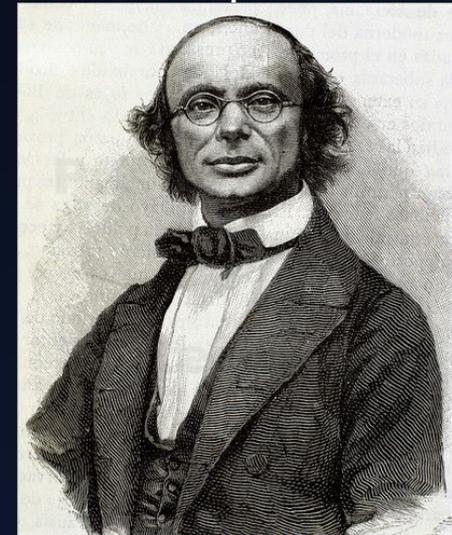
Любая химическая реакция просто изменяет порядок группировки атомов». Дальтон ввёл понятие «атомный вес», первым рассчитал атомные веса (массы) ряда элементов и составил первую таблицу их относительных атомных масс, заложив тем самым основу атомной теории строения вещества.

В 1860 г. на международном съезде физиков в Германии было принято определение *молекулы* как наименьшей частицы вещества, сохраняющей его химические свойства, и *атома* как наименьшей части химического элемента, входящей в состав простых и сложных веществ.

До конца позапрошлого века исследователи только констатировали существование в материи мельчайших неделимых частиц, но всерьёз не ставили вопроса об их строении. Между тем уже с начала XIX в. накапливались данные, свидетельствующие о том, что электричество, так же как и вещество, состоит из мелких неделимых зарядов. Впервые мысль о дискретной структуре электричества высказал в 1801 г. немецкий физик **Иоганн Риттер**, а в 1846 г. его соотечественник **Вильгельм Вебер** ввёл понятие атома электричества. К концу XIX в., в значительной мере благодаря опытам Фарадея, было окончательно установлено, что существуют наименьшие, неделимые дальше, электрические заряды.



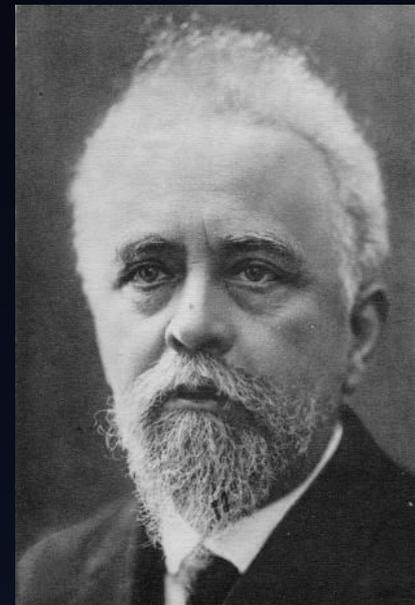
Иоганн
Риттер



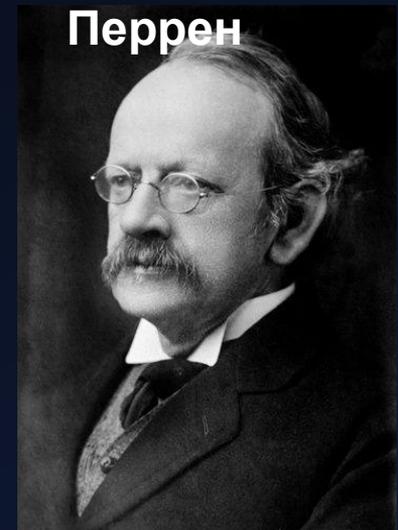
Вильгельм
Вебер

В 1881 г. английский физик Дж. Стони рассчитал величину этих зарядов и впоследствии предложил назвать их *электронами*.

Одновременно проводились исследования излучения, которое было названо *катодными лучами*. Катодные лучи испускаются в вакууме из отрицательно заряженного тела (катода). Было ясно, что они отрицательно заряжены, так как под действием магнитного поля отклоняются в определённую сторону (рис. 100). В 1895 г. французский физик **Жан Перрен** экспериментально доказал, что катодные лучи – это поток отрицательно заряженных частиц. В том же году английский исследователь **Джозеф Джон Томсон** начал в Кембриджском университете подробные исследования катодных лучей и уже через два года опубликовал работу, в которой доказал, что все частицы, которыми они образованы, одинаковы и что эти частицы входят в



Жан
Перрен

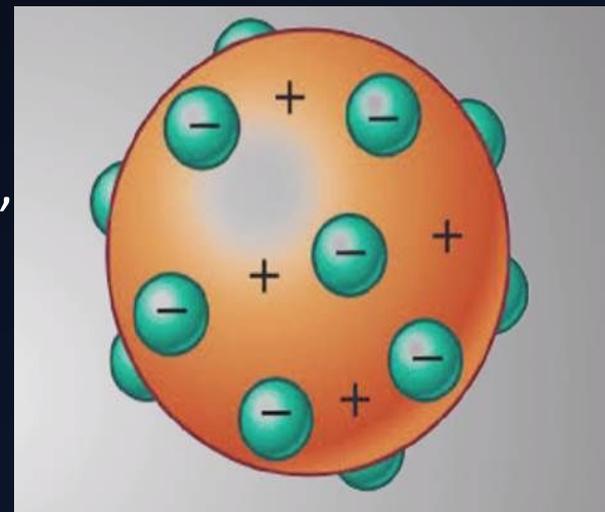


Джозеф Джон
Томсон

Таким образом, выяснилось, что атомы не являются неделимыми – в их состав входят более мелкие частицы, которые имеют отрицательный заряд. Эти частицы оказались по сути теми же частицами, которые описывал Стони, и за ними было сохранено данное им название электронов.

Известно, однако, что атомы в целом электрически нейтральны. Следовательно, кроме отрицательных зарядов, в них должны существовать и компенсирующие их положительные. Исходя из этого, Дж. Дж. Томсон в 1903 г. предложил первую модель атома, получившую название «пудинг с изюмом».

Исходя из того, что масса электрона оказалась значительно меньше массы атома, он предположил, что атомы представляют собой массивную частицу, в которой равномерно распределён положительный электрический заряд и в которую, подобно изюминам в пудинге, вкраплены значительно более лёгкие, отрицательно заряженные электроны. При определённых условиях электроны могут вылетать из атомов и двигаться прямолинейно с большой скоростью. Это движение электронов и обнаруживается в виде катодных лучей.



Модель атома
Томсона