

# КАК УСТРОЕН МИР?

Поговорим о строении вещества





# Немного истории

- Понятие об атомах зародилось еще в Древней Греции. Теория была столь же проста сколь и категорична: невозможно беспредельно делить на части что бы то ни было. Наступит момент, когда частицы уже не поддадутся дальнейшему делению. Их-то мы теперь и называем атомами, от греческого «атомос» - «неделимый».



# Разные точки зрения

- Первое изложение этой теории относится примерно к 400 г. До н.э. и принадлежит двум греческим философам Левкиппу и Демокриту.



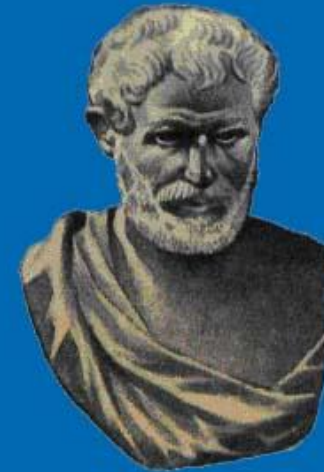
Левкипп  
Гравюра XVIII в.

Демокрит. Римская  
копия с греческого  
оригинала II в. до нэ



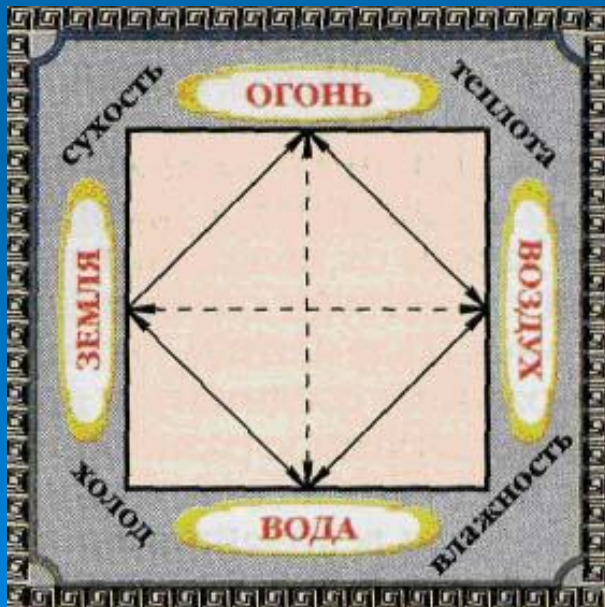
- Их занимал вопрос о её делимости на всё более мелкие частицы - конечен ли этот процесс или бесконечен. Если деление можно продолжать как угодно долго, значит, материя непрерывна, и ее структура принципиально не меняется при любом «увеличении».

- Если же деление нельзя продолжать бесконечно, рано или поздно мы дойдём до мельчайшей частички, которую Демокрит назвал атомом, что в переводе и означает «неделимый».



□ Аристотель

Четыре первоначала Аристотеля.



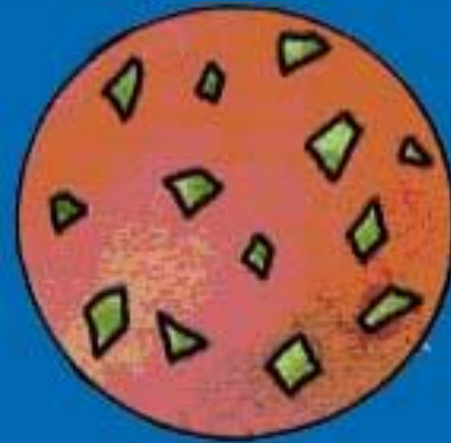
- Некоторые философы, включая и самого знаменитого – Аристотеля (384 – 322 гг. до н.э.), оспаривали идею о неделимых частицах. Их точка зрения заключалась в том, что все состоит из четырех элементов: земли, огня, воздуха и воды, которые и определяют такие свойства веществ, как сухость, тепло, холод и влажность.

- Британский химик Роберт Бойль (1627 – 1691) выдвинул предположение, что материя состоит из неких первичных частиц, которые, соединяясь вместе, образуют и более крупные частицы – корпускулы.
- Британский химик Джон Дальтон (1766 – 1844) впервые ввел термин «атом», излагая свою атомистическую теорию в 1807 году. Его теория означала новую ступень в науке. Вот ее основные положения:
  - Вся материя состоит из мельчайших частиц, называемых атомами.
  - Атомы не создаются вновь, не разрушаются и не делятся.
  - Атомы одного и того же элемента совершенно одинаковы.
  - Химические реакции – это результат перегруппировки атомов.
  - Атомы способны соединяться, образуя более крупные частицы сложных веществ.
  - Впоследствии Дальтон предположил, что атом в принципе может быть разделен на еще более мелкие частицы.

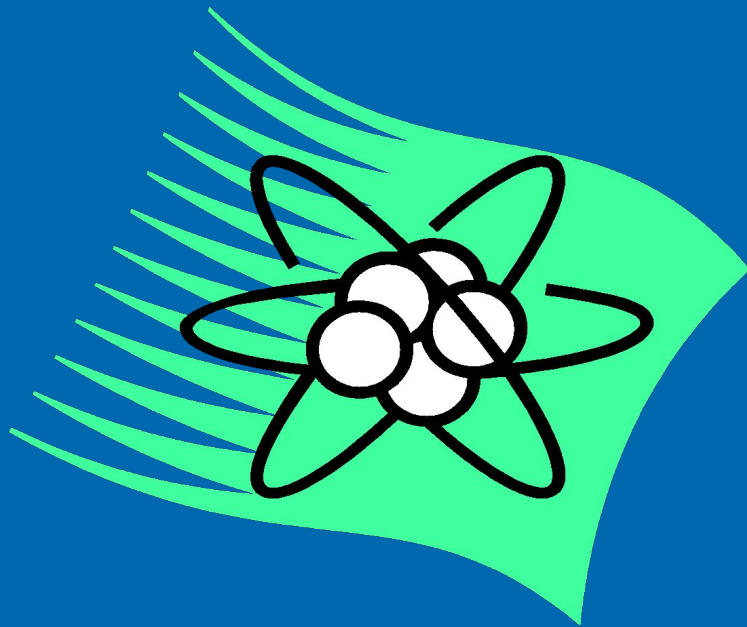


# Модели атомов

- «пудинг с изюмом» - предложил на грани XIX и XX веков английский ученый Дж. Дж. Томсон (1856 – 1940). В этой модели отрицательно заряженные зерна были погружены в некую твердую субстанцию.



- Эрнест Резерфорд (1871 – 1937) предложил модель, в которой отрицательно заряженные частицы – электроны – вращаются вокруг положительно заряженного ядра. Эту модель усовершенствовал датский физик Нильс Бор (1885 – 1962), предложивший, что электроны движутся по вполне определенным орбитам.



- В 1932 году английский физик Джеймс Чедвик (1891 – 1974) создал новую модель. Хотя она и походила на предыдущие, но была более точной в отношении ядра атома, которое теперь предполагалось состоящим из частиц, называемых протонами и нейтронами.
- Современные ученые пользуются моделью электронных облаков. Каждое такое облако – часть пространства, где нахождение электрона наиболее вероятно.



# Соединение атомов

- Ковалентные соединения: при образовании ковалентных соединений атомы различных элементов делятся друг с другом своими электронами. Обычно так бывает с различными неметаллами. Обобществление электронов связывает атомы вместе: образуется новая молекула. Пример ковалентного соединения – вода.
- Ионные соединения: получаются когда атом металла отдает электроны атому неметалла. Атом металла становится катионом, а атом неметалла – анионом. Оба они удерживаются вместе взаимным притяжением своих противоположных зарядов. Хлорид натрия (поваренная соль) – пример ионного соединения.



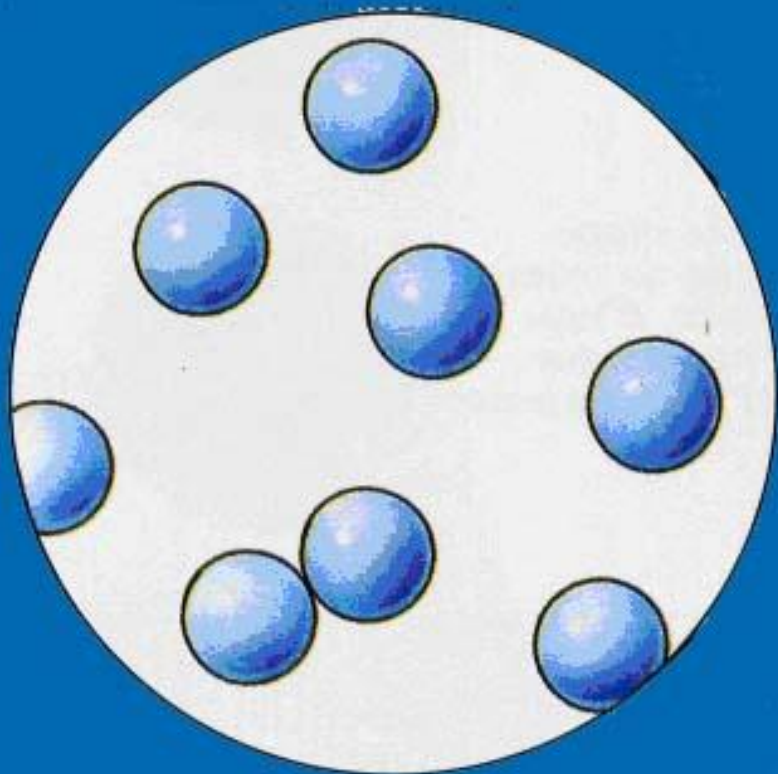


# Такая разная материя



- Твердые тела, жидкости и газы – это различные агрегатные состояния вещества. Вещество не обязано всегда находиться в одном и том же состоянии. Состояние молекул, образующих вещество может измениться под действием температуры.

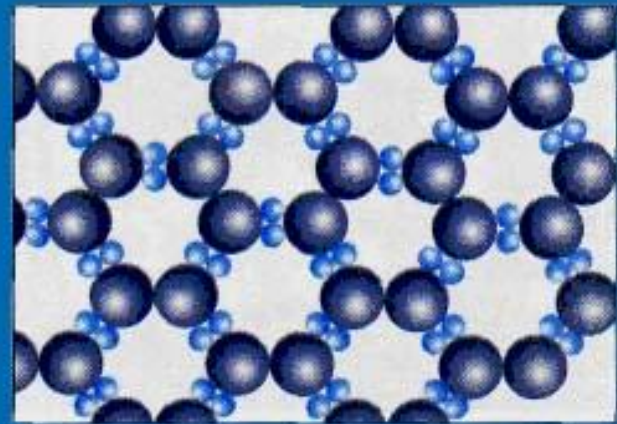
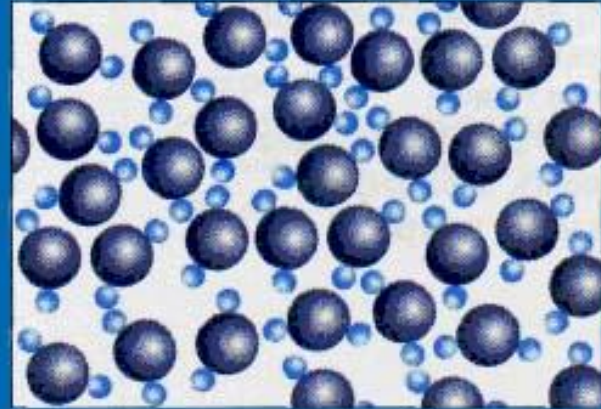
# Газообразное состояние вещества



- Газы не имеют собственной формы и объёма и, как правило, смешиваются друг с другом в любых соотношениях (если, конечно, между ними не идёт химическая реакция). Эти свойства газов обусловлены тем, что молекулы в них находятся далеко друг от друга. «газ» - «хаос» (греч.)

# Конденсированное состояние вещества

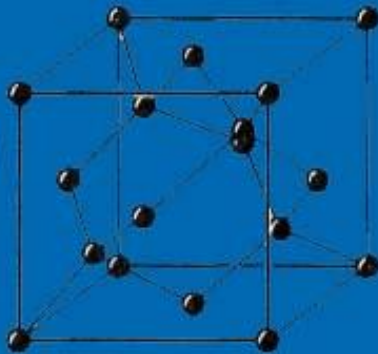
- К конденсированным системам относятся жидкости и твердые тела. В жидкостях и твердых телах молекулы расположены ближе друг к другу, поэтому их плотность больше плотности газов.
- Основное отличие твердого состояния от жидкого состоит в том, что в твердом веществе его атомы, молекулы или ионы находятся постоянно в узлах кристаллической решетки и лишь испытывают тепловые колебания, а в жидкости они беспорядочно движутся, скользят относительно друг друга, чем обусловлено основное свойство жидкости – текучесть, т.е. способность принимать форму того сосуда, в котором она находится.



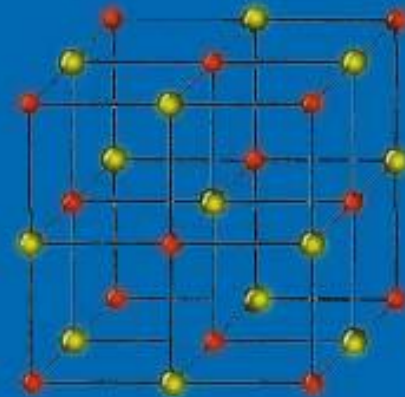
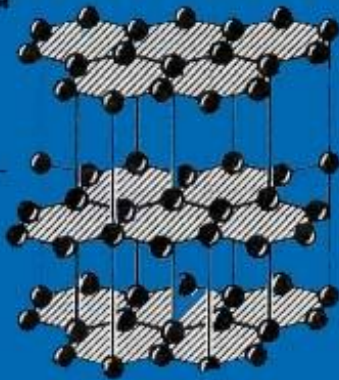


# Кристаллические решетки: атомные, ионные, молекулярные

В узлах атомной кристаллической решетки находятся отдельные атомы.  
Пример: кристаллическая решетка алмаза.

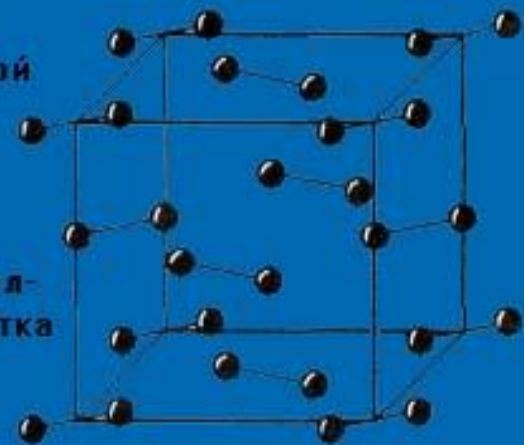


Кристаллическая решетка графита тоже имеет атомное строение.  
Алмаз и графит — аллотропные модификации углерода.

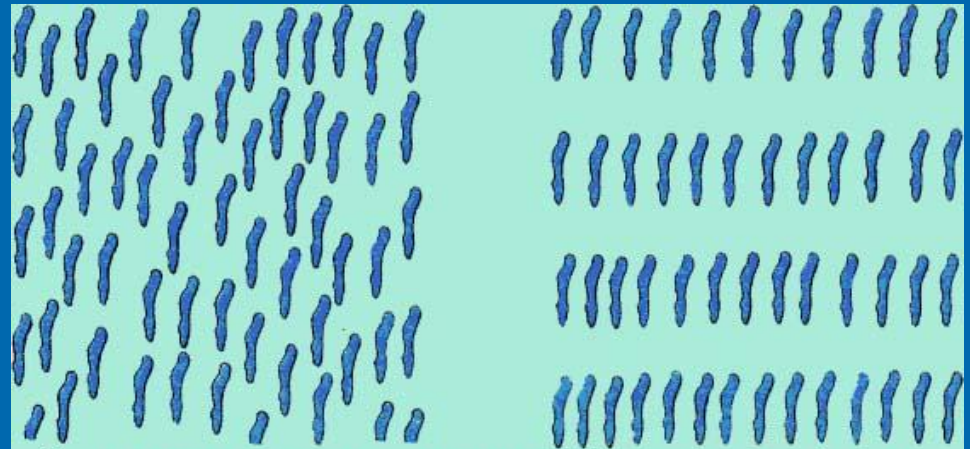
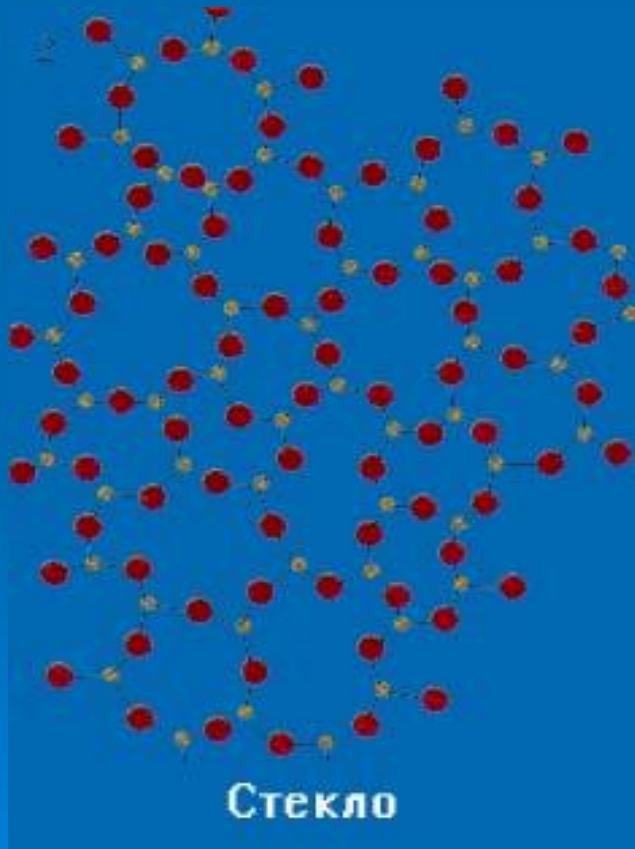


В узлах ионной кристаллической решетки находятся положительно и отрицательно заряженные ионы.  
Пример: кристаллическая решетка поваренной соли.

В узлах молекулярной кристаллической решетки находятся молекулы вещества.  
Пример: кристаллическая решетка йода, брома.



# Необычные состояния материи: плазма, стекло, жидкие кристаллы



Жидкие кристаллы состоят из многоатомных молекул вытянутой формы, которые могут свободно перемещаться параллельно сами себе, т.е. система приобретает свойство текучести, характерное для жидкости, в то же время сохраняя упорядоченную структуру. Управлять такой структурой можно путем очень слабых воздействий (тепловых или электрических). Их используют в современной технике.

