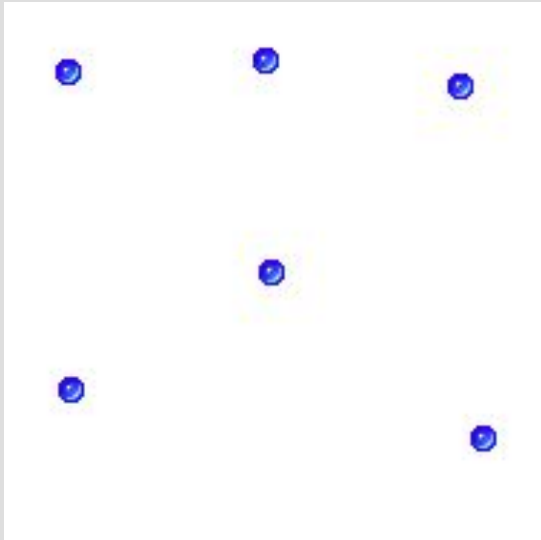
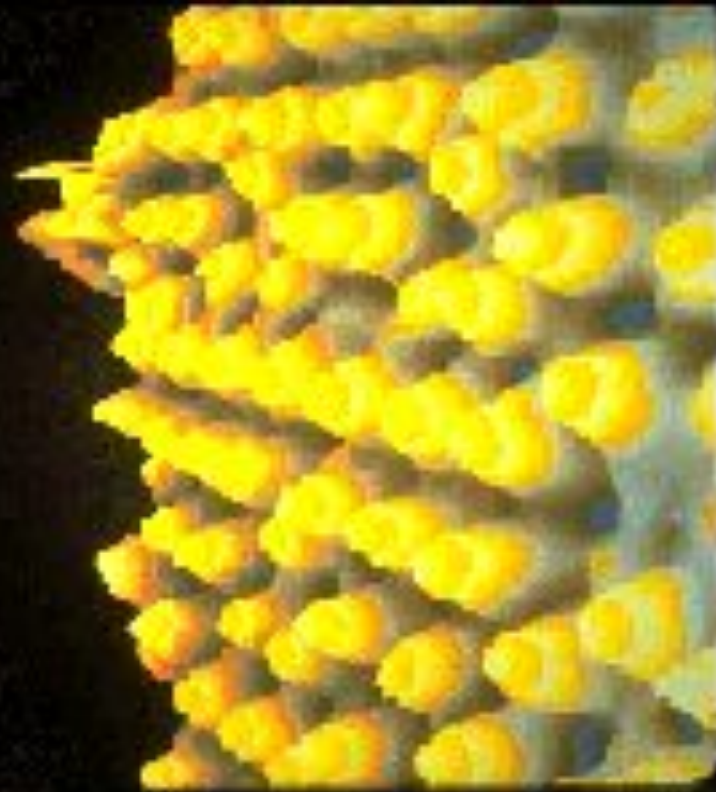


Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твёрдого тела



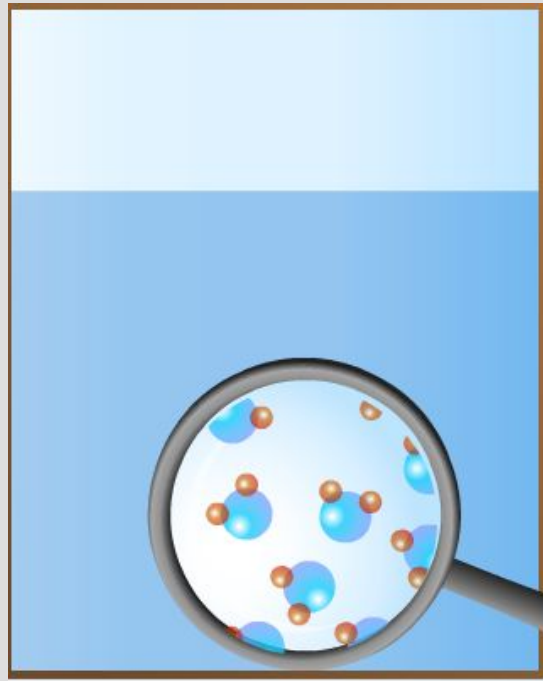
Из истории...

- Еще в Древней Греции, около 2,5 тысяч лет назад, была выдвинута гипотеза о том, что **вещество состоит из мельчайших частичек** – атомов и молекул.
- Основоположником идеи дискретного строения вещества считается древнегреческий философ Демокрит, живший около 470 года до новой эры. Демокрит считал, что **все тела состоят из бесчисленного множества мельчайших невидимых глазу, разнообразных, имеющих форму, которые сцепляются, образуют вещества, которые существуют только**

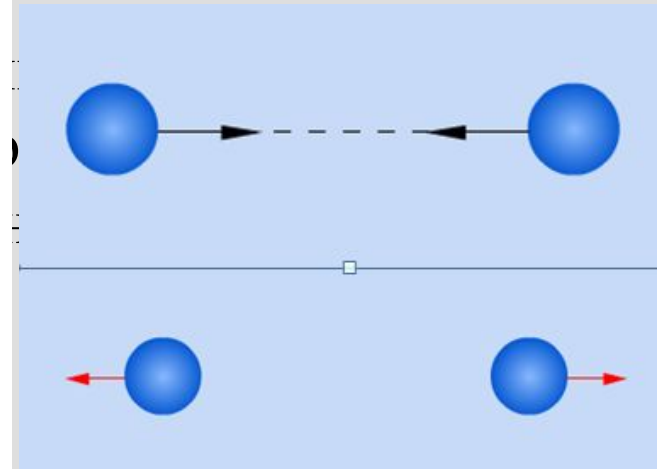
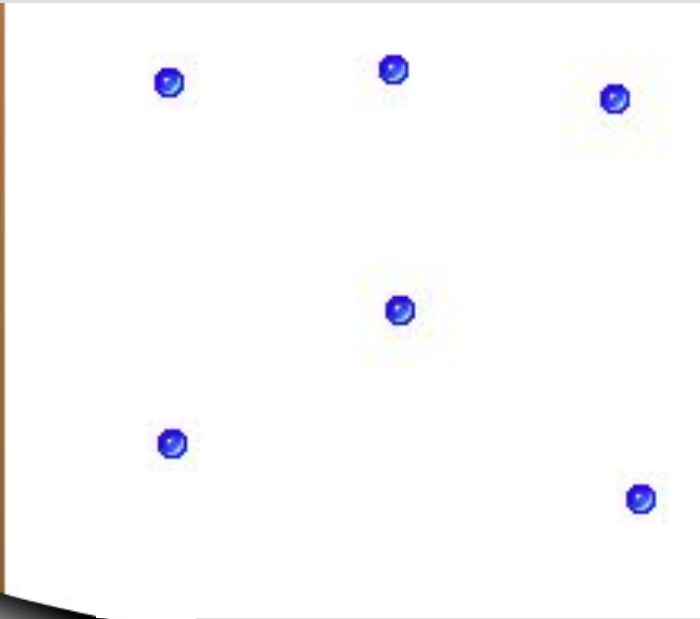


Изображение атомов на поверхности кремния, полученное с помощью туннельного микроскопа.

Основные положения МКТ



Модель 2.1. Строение вещества



лежат

- 1. Все вещества – жидкие, твердые и газообразные – образованы из мельчайших частиц – молекул, которые сами состоят из атомов («элементарных молекул»).**
- 2. Атомы и молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении.**
- 3. Частицы взаимодействуют друг с другом силами, имеющими электрическую природу. Гравитационное взаимодействие между частицами пренебрежимо мало.**

АТОМЫ

• **Атомы очень малы.**

Их невозможно разглядеть не только простым глазом, но и с помощью даже самого мощного оптического микроскопа.

• В 1951 году Эрвин Мюллер изобрёл ионный микроскоп, позволивший в деталях разглядеть атомную структуру металла.

• Атомы **различных** химических элементов **отличаются** друг от друга.



Атом кислорода



Атом водорода

МОЛЕКУЛА

Увеличение в

2000 раз

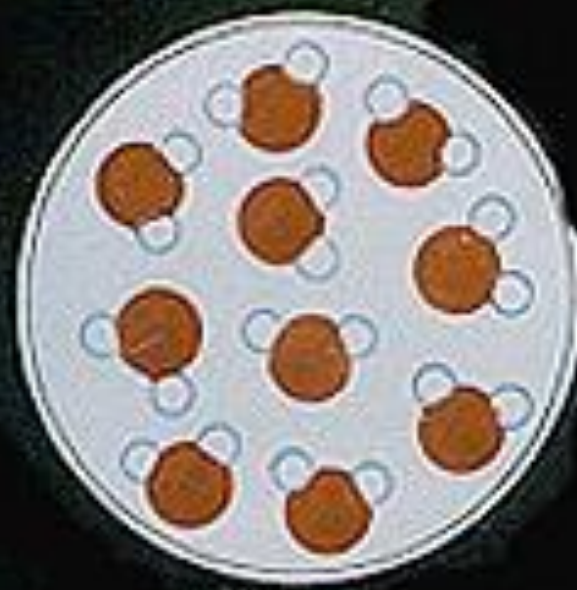
10 000 000 раз



Капля
воды



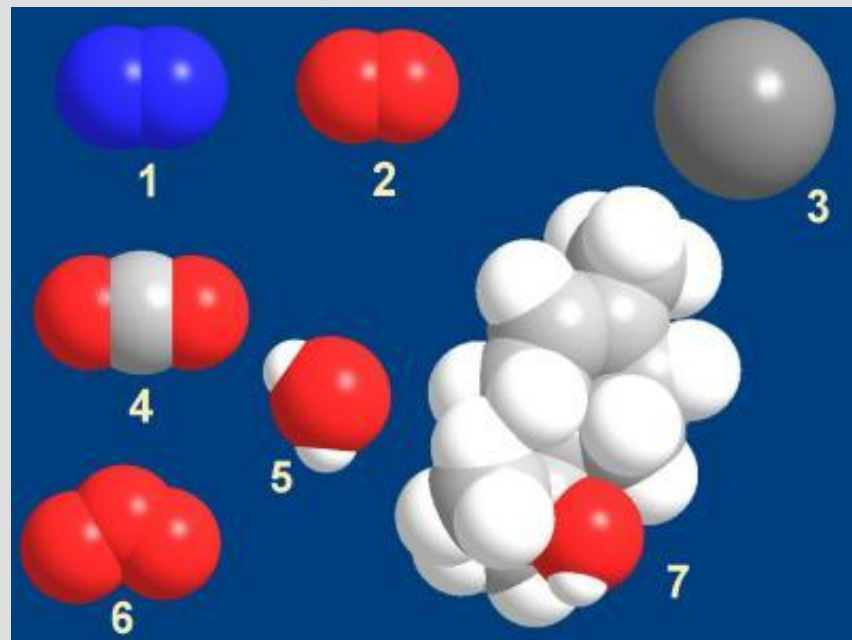
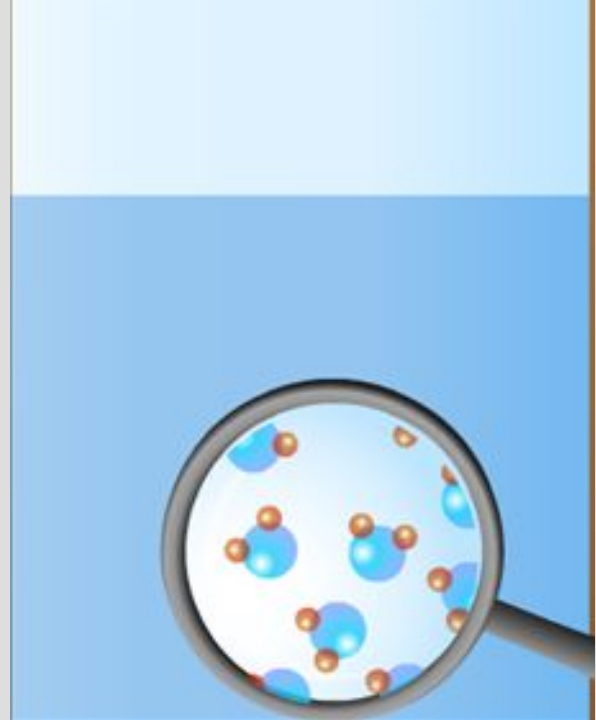
Вода



Модели
молекул воды

Молекулы

- Молекула - это мельчайшая частица вещества, обладающая свойствами этого вещества.
- Так, молекула сахара - сладкая, а соли – соленая.
- Молекулы различных веществ – различны,
- Молекулы одного вещества одинаковы



Модели молекул разных веществ



Водород



Кислород



Вода



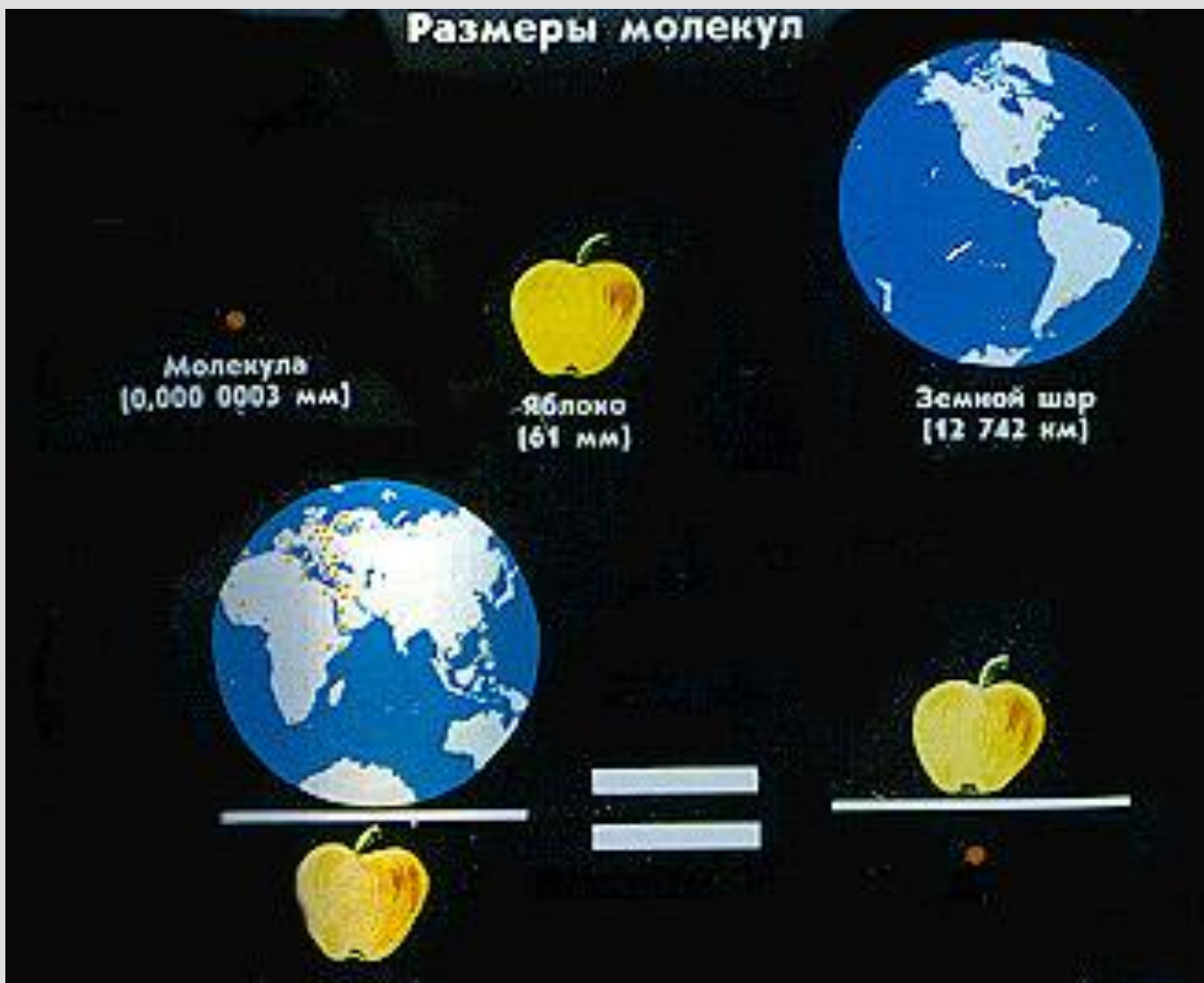
Аммиак



Спирт

Молекулы

- Молекулы состоят из атомов.
- **Размеры молекул ничтожно малы.**



Количество молекул



1 см³

В 1 см³ воздуха содержится
27 000 000 000 000 000 000
МОЛЕКУЛ.



Население Земли



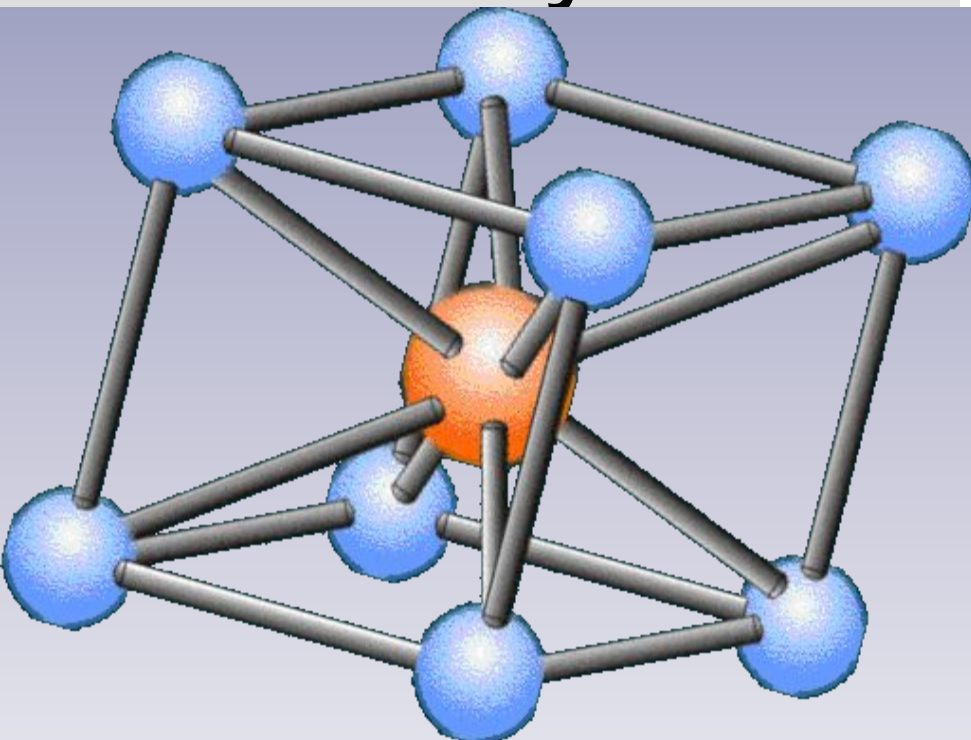
1 см³

100 000 000
молекул
в секунду

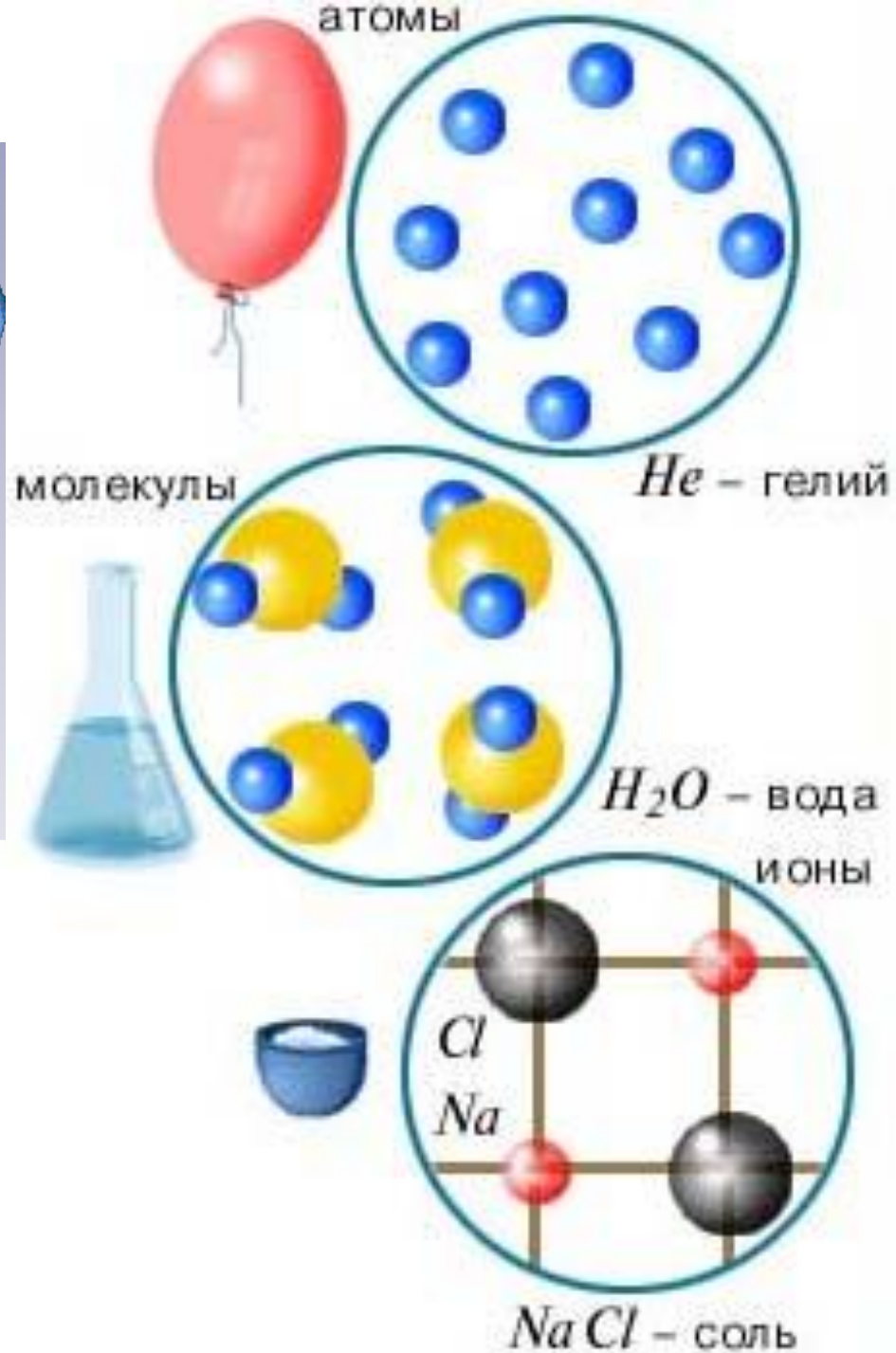
9000 лет

Шар (0,007 мм)
с молекулами воздуха

Молекулы

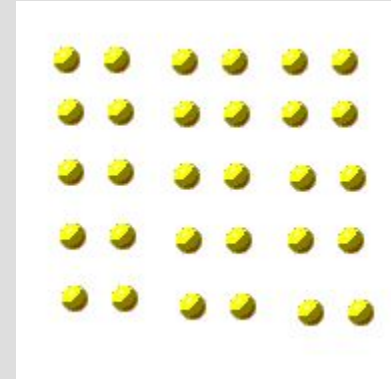


Молекулы различных веществ могут иметь форму треугольника, пирамиды и других геометрических фигур, а также быть линейными.



Строение вещества

- **Между молекулами в веществе существуют промежутки.**
- Доказательства существования промежутков служат **изменение объема вещества**, т.е. расширение и сжатие вещества при изменении температуры, и явление диффузии.

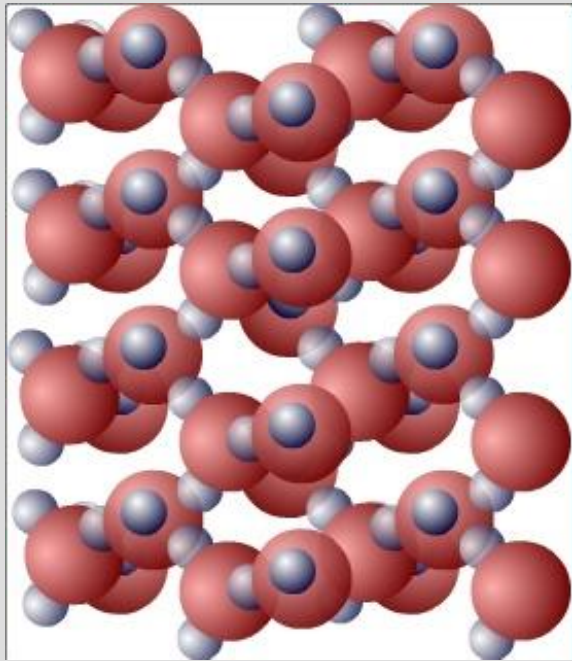


Взаимодействие частиц вещества

- **Частицы веществ способны притягиваться друг к другу.**
Однако это притяжение возникает лишь тогда, когда поверхности тел очень гладкие (для этого и понадобилась зачистка лезвием) и, кроме того, плотно прижаты друг к другу.
- **Частицы веществ способны отталкиваться друг от друга.** Это подтверждается тем, что жидкие, а особенно твердые тела очень трудно сжать.
- Притяжение или отталкивание частиц веществ **возникает** лишь в том случае, если они находятся **в непосредственной близости.**
- **На расстояниях, чуть больших размеров самих частиц, они притягиваются.**
- **На расстояниях, меньших размеров частиц, они отталкиваются.**
- Если же поверхности тел удалены на расстояние, заметно большее, чем размер частиц, то взаимодействие между ними не проявляется никак.

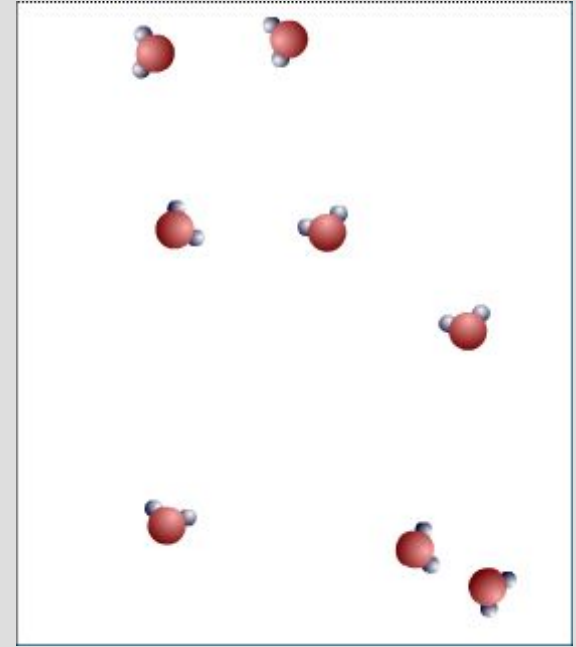
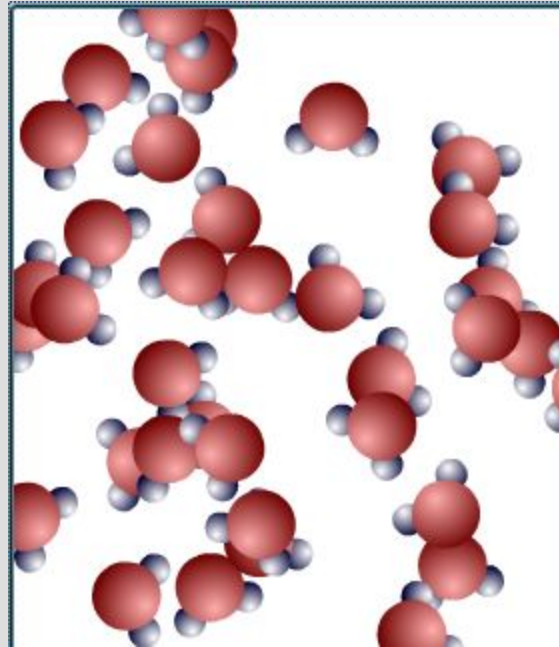
Молекулы одного и того же вещества во всех агрегатных состояниях **одинаковы!**

ТВЕРДЫЕ



В **твердых телах** молекулы совершают **беспорядочные колебания около фиксированных центров** (положений равновесия).

В **жидкостях** молекулы имеют значительно **большую свободу** для теплового движения. Они не привязаны к определенным центрам и **могут перемещаться по всему объему** жидкости. Этим объясняется **текучесть** жидкостей.



В **газах** расстояния между молекулами обычно значительно больше их размеров, каждая молекула движется вдоль прямой линии до очередного **столкновения с другой молекулой** или со стенкой сосуда.

Строение твердых, жидких и газообразных тел

- Большая часть вещества на Земле встречается **в трех состояниях: твердом, жидком и газообразном**. Часто эти состояния называют **агрегатными**.
- В зависимости от условий одно и то же вещество находится в каком-либо из них.
- Например, **лед, вода и водяной пар**.
- Или другой пример: **воздух** в вашей комнате — **газ**, но если его охладить до -193°C , он станет **жидкостью**, а если охладить до -213°C — **твердым телом**.

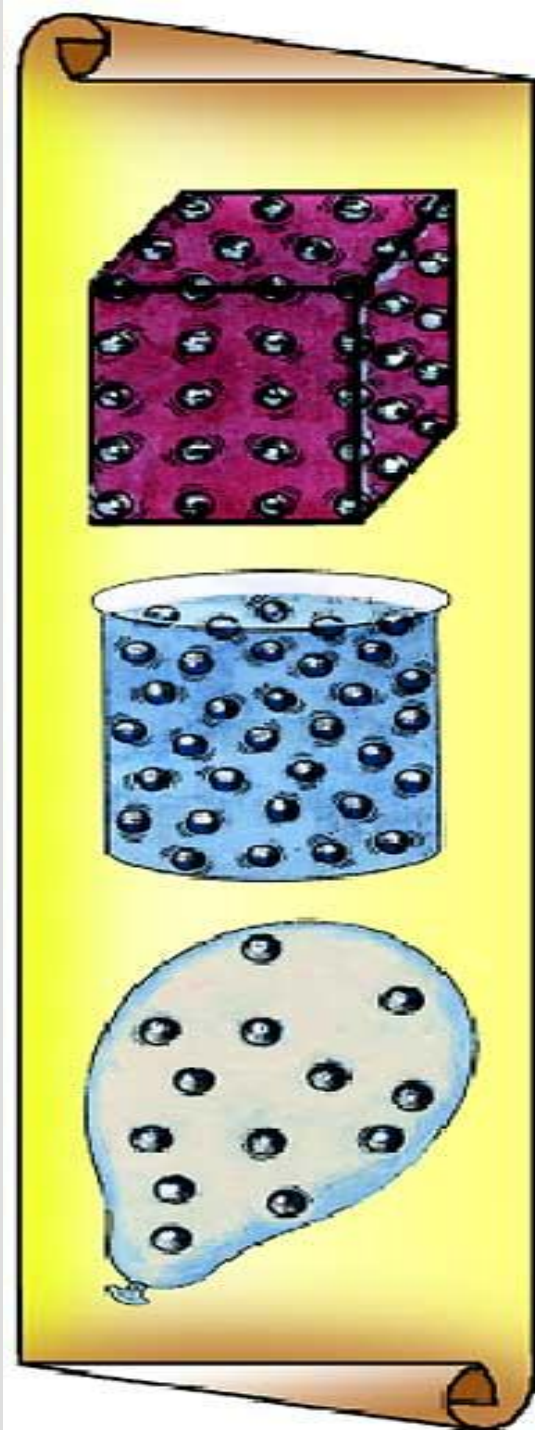


ТАБЛИЦА АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА

№	Название	Структура	Свойства	пример
1	Твердое тело		<ol style="list-style-type: none">1. Сохраняет форму2. Сохраняет объем	
2	Жидкость		<ol style="list-style-type: none">1. Сохраняет объем2. Легко меняет форму3. Обладает текучестью	
3	Газ		<ol style="list-style-type: none">1. Не имеют постоянного объема2. Не имеют конкретной формы3. Занимают полностью все пространство.	

ρ_1 — плотность вещества в жидком состоянии, ρ_2 — после кристаллизации.
Какое соотношение плотностей справедливо?

1) $\frac{\rho_2}{\rho_1} > 1$

2) $\frac{\rho_2}{\rho_1} < 1$

3) $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 1$

4) $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ зависит от вещества

В таблице указаны результаты измерения температуры твердого кристаллического вещества с температурой плавления $220\text{ }^{\circ}\text{C}$ в зависимости от времени t после начала равномерного нагревания его на электроплитке. Ошибка в измерении температуры равна $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$t, \text{ мин}$	5	10	15	20
$t, \text{ }^{\circ}\text{C}$	48	100	145	190

Можно утверждать, что в сосуде после начала нагревания при неизменных условиях находятся

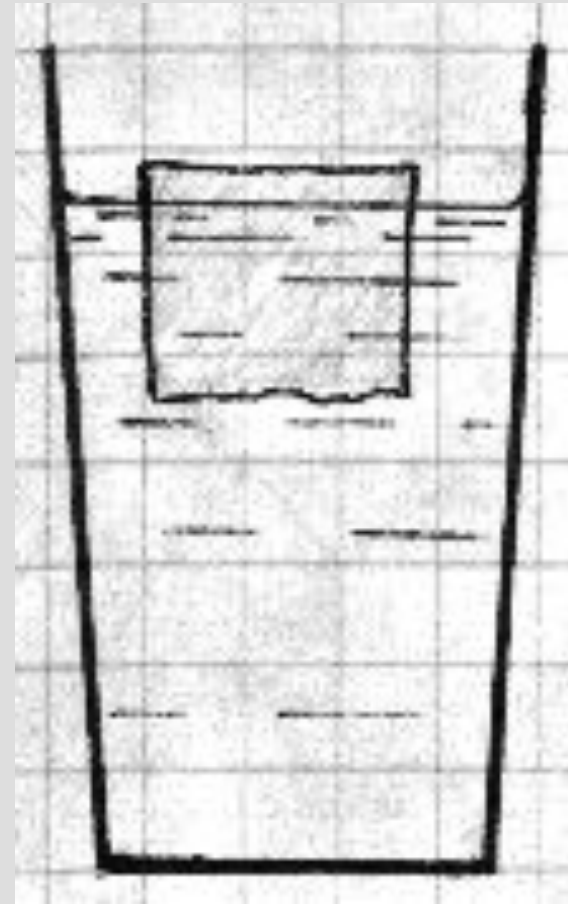
- 1) через 15 мин — твердое тело, через 30 мин — твердое тело
- 2) через 15 мин — жидкость, через 30 мин — жидкость
- 3) через 15 мин — жидкость, через 30 мин — твердое тело
- 4) через 15 мин — твердое тело, через 30 мин — жидкость и твердое тело

Если тело находится внутри жидкости, плотность которой равна плотности этого тела, то сила тяжести уравновешивается выталкивающей силой. Можно ли считать, что это тело находится в состоянии невесомости?

Нет. Состояние невесомости характеризуется отсутствием в теле внутренних напряжений (т. е. отдельные слои тела не давят друг на друга и давления на опору. В теле, плавающем внутри жидкости внутренние напряжения, существующие в нем за счет силы тяжести, не исчезают. Кроме того, тело давит на жидкость, являющую в данном случае опорой.

В стакане с водой плавает брусок льда (см. рисунок). После того, как лед растает, уровень воды в стакане. . .

1. поднимется, т.к. объем ледяного бруска больше объема вытесненной им воды.
2. опустится, т.к. плотность льда меньше плотности воды.
3. останется на прежнем уровне, т.к. масса льда равна массе воды.
4. поднимется, т.к. воды станет больше.



Наименьшая упорядоченность в расположении частиц характерна для

1. кристаллических тел
2. аморфных тел
3. жидкостей
4. газов

В жидкостях частицы совершают колебания возле положения равновесия, сталкиваясь с соседними частицами. Время от времени частица совершает «прыжок» к другому положению равновесия. Какое свойство жидкостей можно объяснить таким характером движения частиц?

1. малую сжимаемость
2. текучесть
3. давление на дно сосуда
4. изменение объема при нагревании

Литература

1. Агрегатные состояния вещества. Аргументы и факты // [Электронный ресурс] // http://gazeta.aif.ru/online/kids/106/de02_01
2. Гутник, Е. М., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / Е. М. Гутник, А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 302 с.
3. Зорин, Н.И. ГИА 2010. Физика. Тренировочные задания: 9 класс / Н.И. Зорин. – М.: Эксмо, 2010. – 112 с. – (Государственная (итоговая) аттестация (в новой форме)).
4. Кабардин, О.Ф. Физика. 9 кл.: сборник тестовых заданий для подготовки к итоговой аттестации за курс основной школы / О.Ф. Кабардин. – М.: Дрофа, 2008. – 219 с;
5. Молекулярные силы. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // [Электронный ресурс] // <http://collection.edu.yar.ru/catalog/res/04d94d50-42fb-4b56-8912-96f08359c717/view/>
6. Основные положения теории. Портал Естественных Наук // [Электронный ресурс] // <http://e-science.ru/physics/theory/?t=224>
7. Перышкин, А. В., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 198 с.
8. Перышкин, А. В., Физика. 8 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 196 с.
9. Сила упругости. Закон Гука. Весь курс Физики // [Электронный ресурс] // http://fizika.ayp.ru/1/1_12.html
0. Тема 8. Молекулярно-кинетическая теория. Dproc.do.am // [Электронный ресурс] // <http://dproc.do.am/publ/3-1-0-12>
1. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика ГИА-9 2010 г. // [Электронный ресурс] // <http://fipi.ru/view/sections/214/docs/>
2. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика ЕГЭ 2001-2010 // [Электронный ресурс] // <http://fipi.ru/view/sections/92/docs/>