

Тема занятия

*Основные положения
молекулярно-кинетической
теории*

МКТ

молекулярно-кинетическая теория

объясняет физические явления и свойства тел с точки зрения их внутреннего микроскопического строения.



На уроках физики изучают физические явления:
механические,
электрические,
оптические.

В окружающем нас мире наряду с ними распространены
тепловые явления.

Тепловые явления изучает *молекулярная физика.*

1. Молекулярная физика



Молекулярная физика

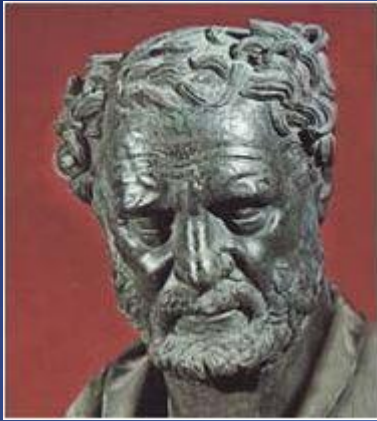
рассматривает строение и

свойства вещества на основе МКТ.

2. Из истории развития МКТ

Фундаментом МКТ является *атомистическая гипотеза*:
все тела в природе состоят из мельчайших
структурных единиц – *атомов и молекул*.

Период	Ученый	Теория
2500 лет назад Др. Греции	Левкипп, Демокрит из Абдеры	зародилась
XVIII в.	М.В.Ломоносов, выдающийся русский ученый- энциклопедист	рассматривал тепловые явления как результат движения частиц, образующих тела
XIX в.	в трудах европейских ученых	окончательно сформулирована

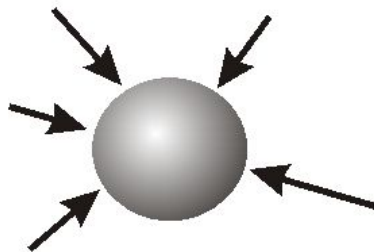


←
2500 лет

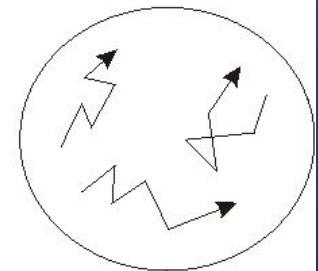
Демокрит, Эпикур, Лукреций
“О природе вещей”

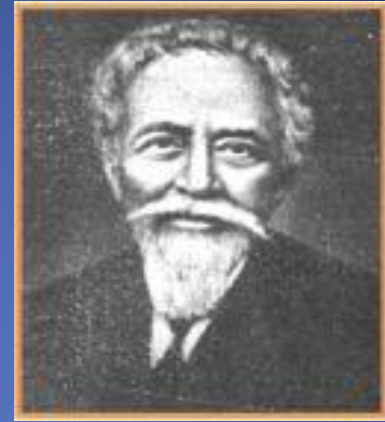
М.В. Ломоносов “о нечувствительных физических частицах”

1827 г. Броун



Перрен: Хаотично





М.В.Ломоносов

Роберт Броун

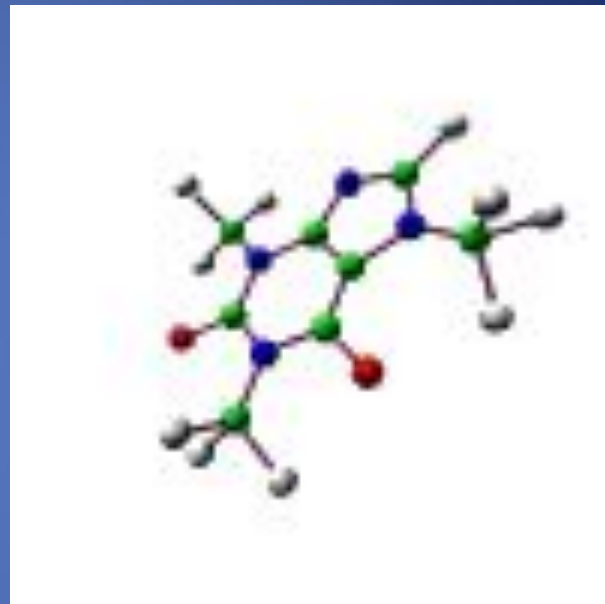
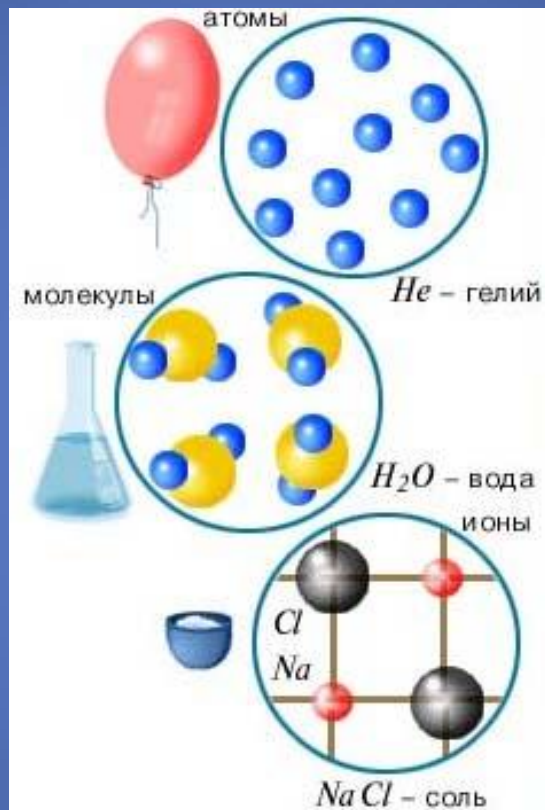
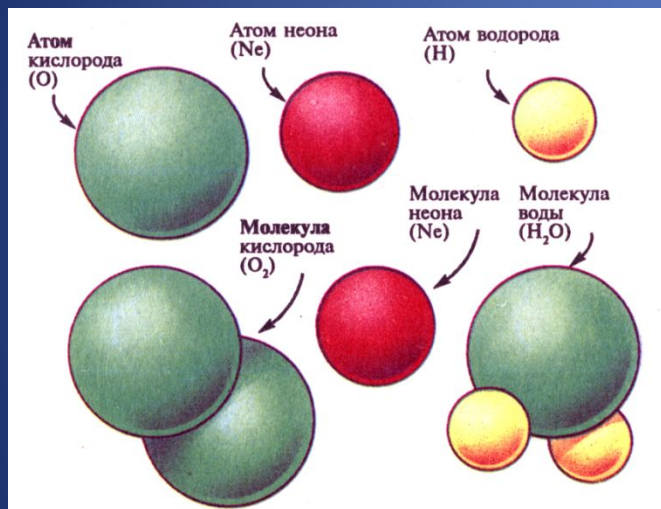
Жан Батист Перрен

. Основные положения МКТ

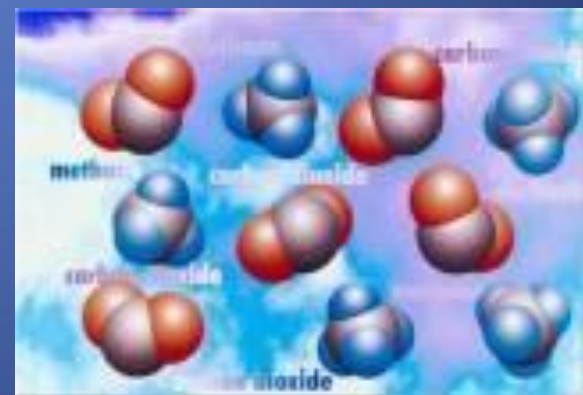
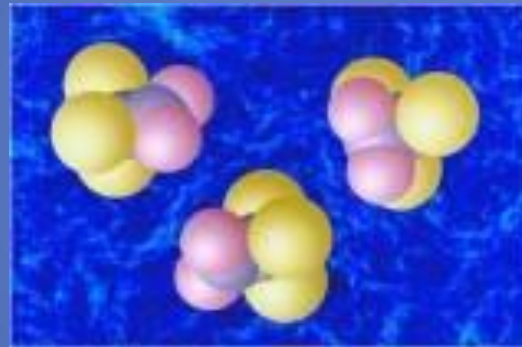
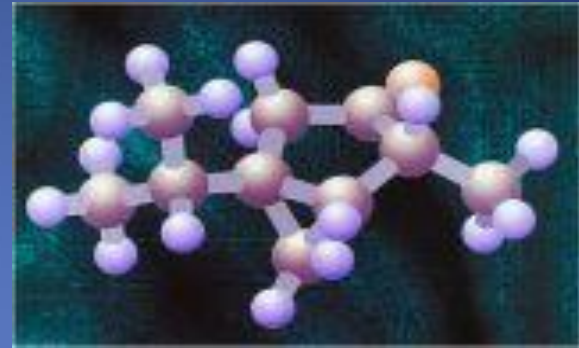
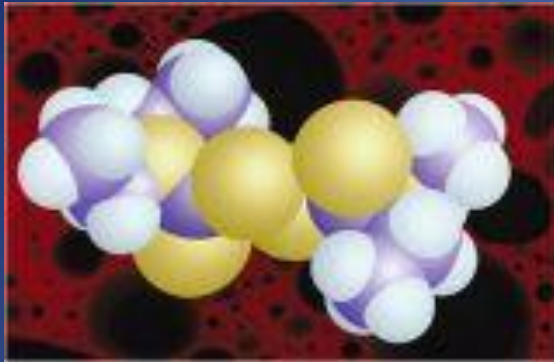
- I. Все вещества состоят из мельчайших частиц (молекул, атомов)**

Хотя существование молекул и атомов было установлено давно и даже были определены их размеры. Лишь в 1945г. А.А. Лебедев с помощью «электронного микроскопа», позволяющего исследовать объекты очень малых размеров, сумел сфотографировать некоторые крупные молекулы белка (альбумин).

Молекула вещества – это мельчайшая частица данного вещества



Молекулы состоят из еще более мелких частиц - атомов

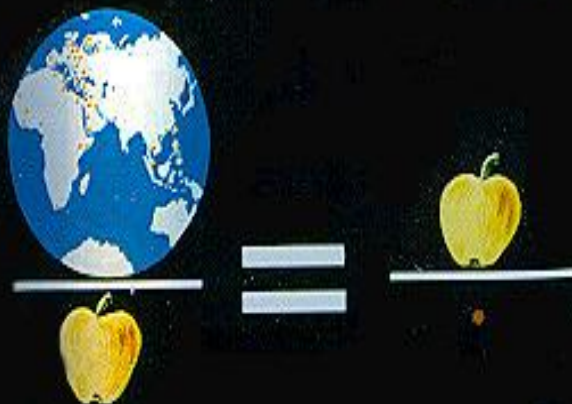


Размеры молекул

Молекула
(0,000 0003 мм)

Яблоко
(61 мм)

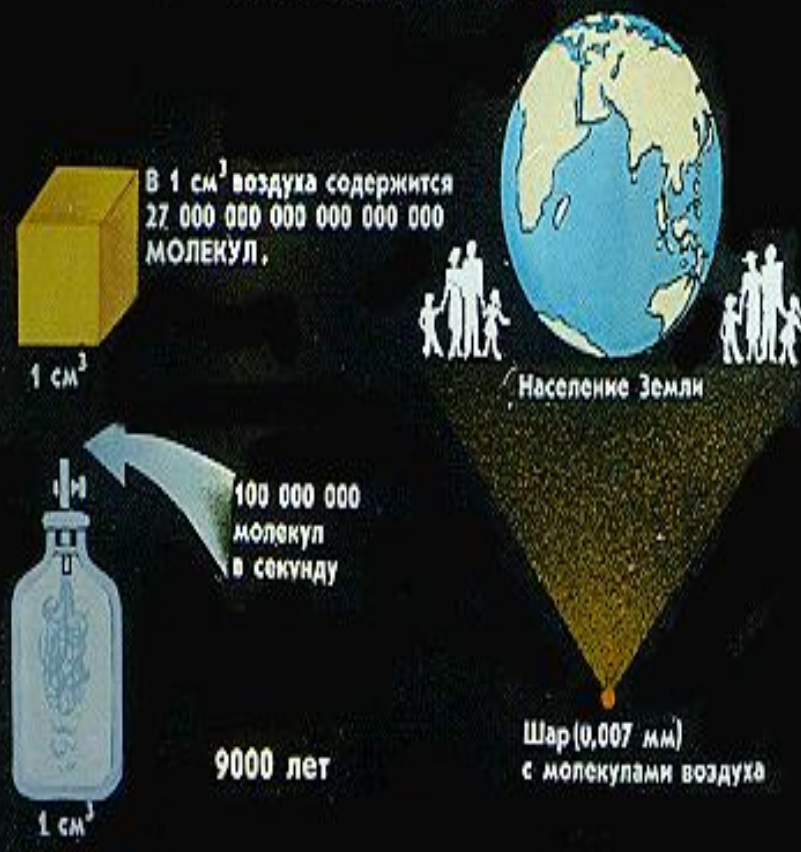
Земной шар
(12 742 км)



Молекула - мельчайшая частица вещества

Размеры молекул ничтожно малы.

Количество молекул



Каждому веществу соответствует определенный **вид молекул**. У разных веществ молекулы могут состоять из **одного атома** (инертные газы) из **нескольких одинаковых или различных атомов** или даже из **сотен тысяч атомов** (полимеры). Молекулы различных веществ могут иметь **форму** треугольника, пирамиды и других геометрических фигур, а также быть линейными.



3. Основные положения МКТ

I. Все вещества состоят из частиц

Частицы

молекулы

атомы

электроны

ядро

нейтроны

протоны



Опыты:

- ✓ Механическое дробление
- ✓ Растворение вещества
- ✓ Сжатие и растяжение тел
- ✓ При нагревании тела расширяются
- ✓ Электронные и ионные микроскопы

Основные положения МКТ

- II. Частицы непрерывно и хаотически движутся

Опыты:

Диффузия

Броуновское движение

Диффузия

Диффузия – это процесс взаимного самопроизвольного проникновения различных веществ друг в друга, обусловленный тепловым движением молекул.

Диффузия возникает в:

газах

жидкостях,

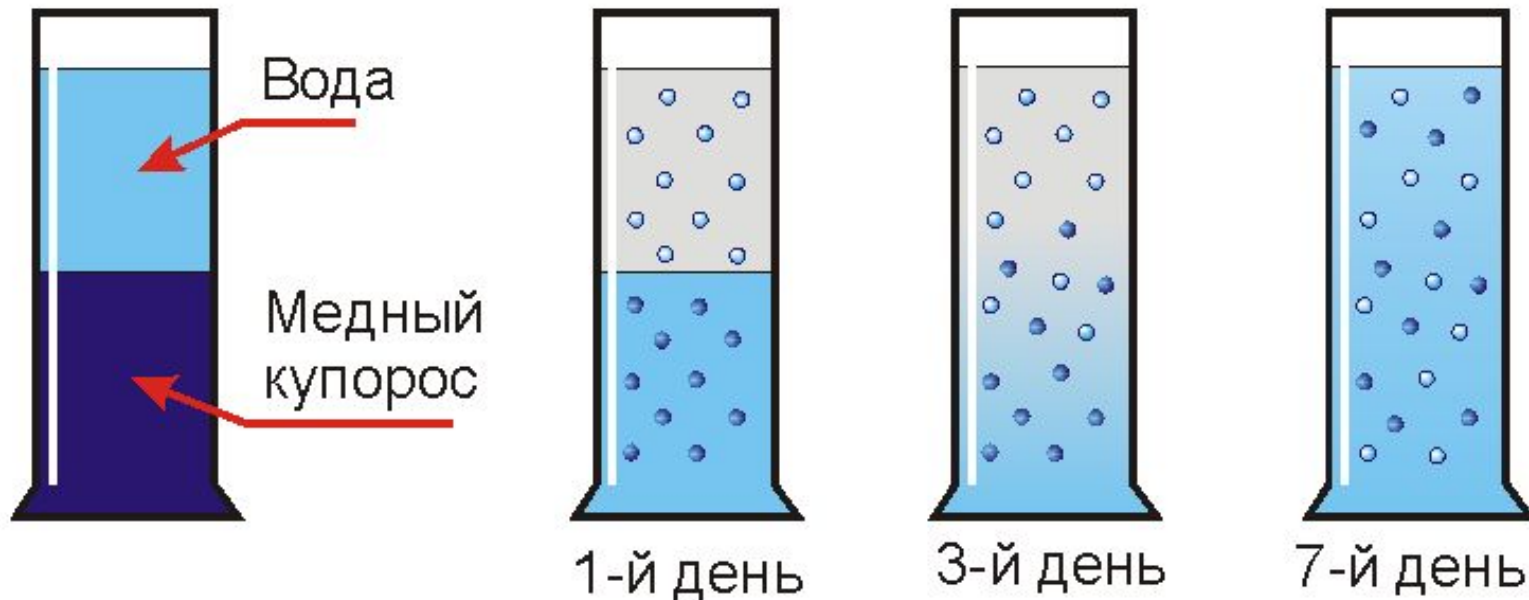
твердых телах.

Скорость движения молекул:

$V_{\text{газ}} > V_{\text{жидкость}} > V_{\text{твёрдое тело}}$

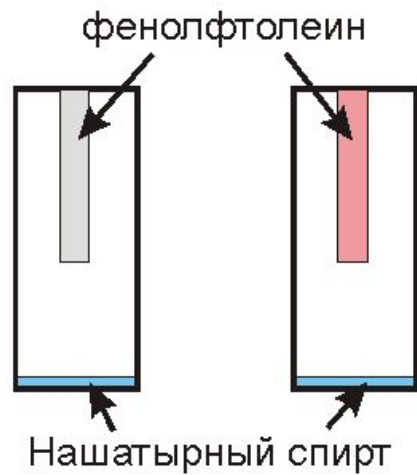
Диффузия

Опыт 1. (Жидкости)

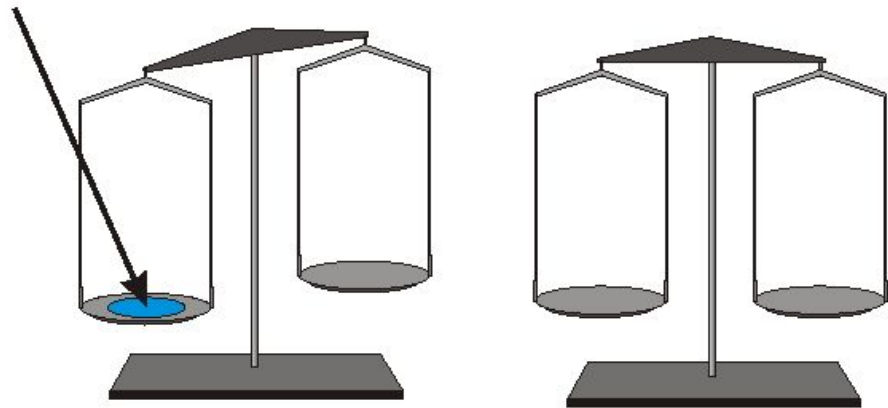


Диффузия

Опыт 2. (Газ)

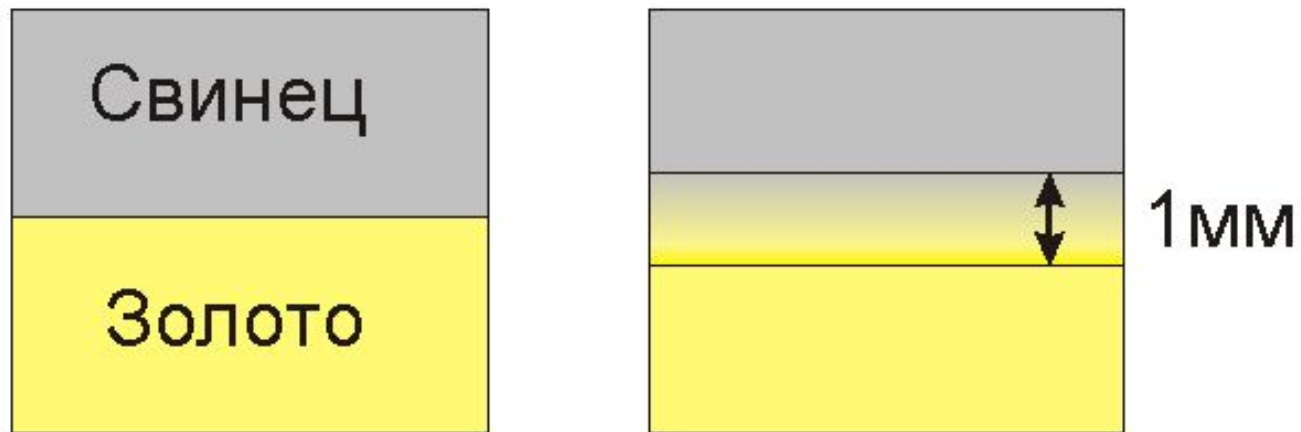


Эфир



Диффузия

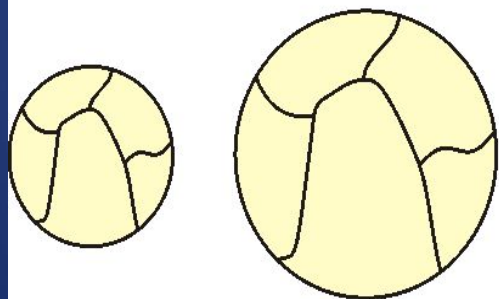
Опыт 3. (твердое тело)



Через 5 лет

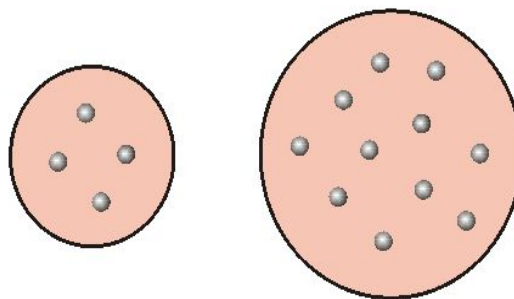
Почему происходит изменение объема тел? (гипотеза)

частицы расширяются

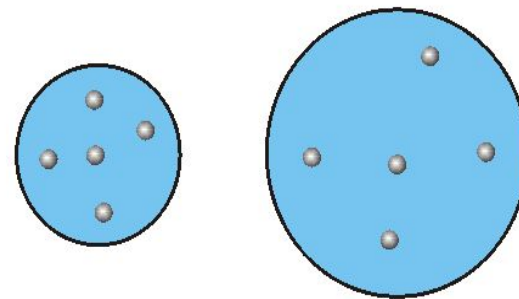


до и после нагревания

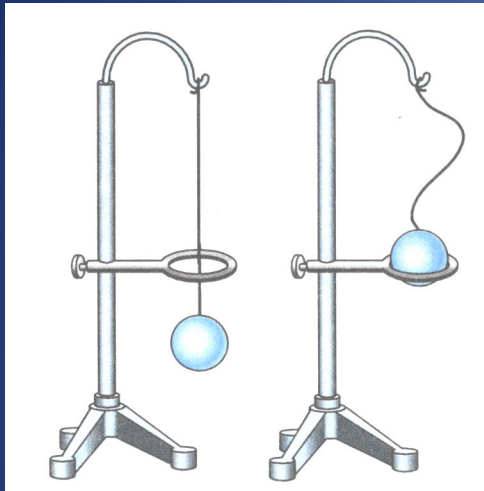
размножаются



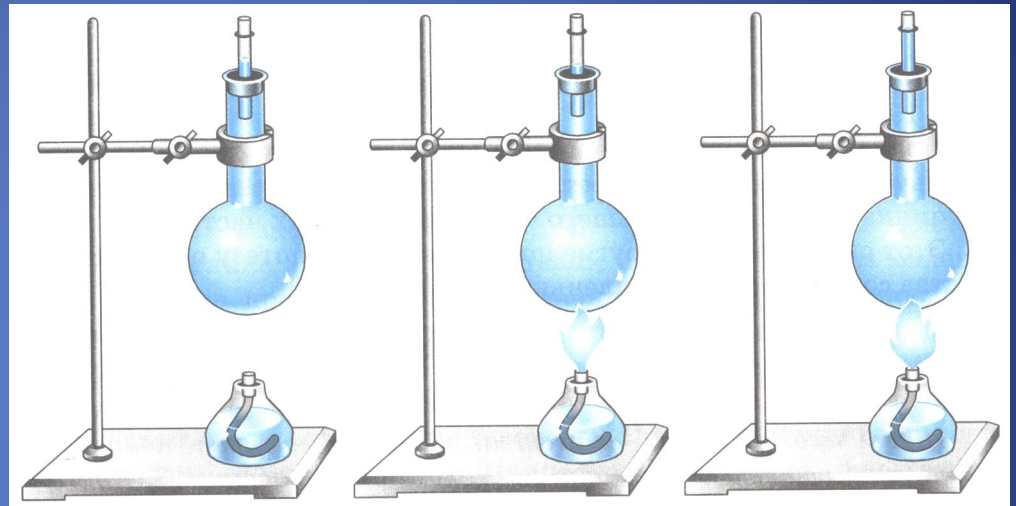
расстояние между частицами
увеличивается



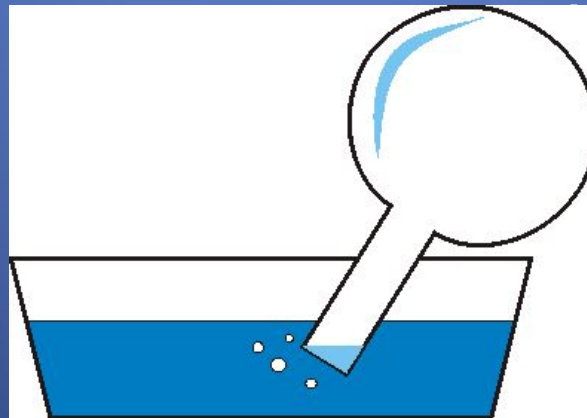
При нагревании объем тела увеличивается, а при охлаждении уменьшается



твердое
тело



жидкость

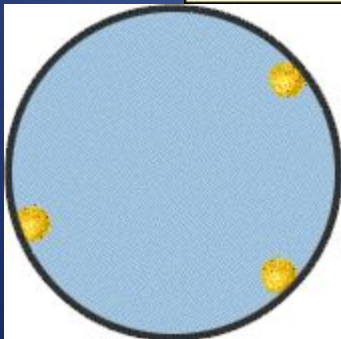
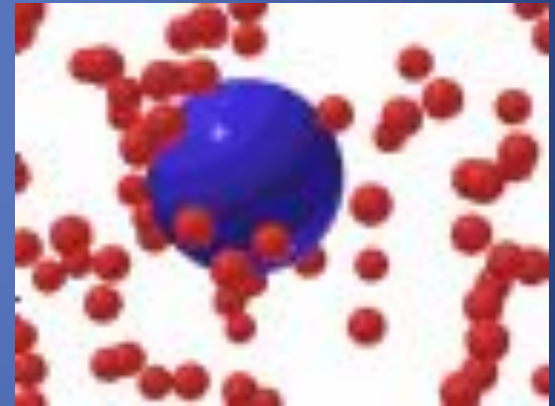


га
з

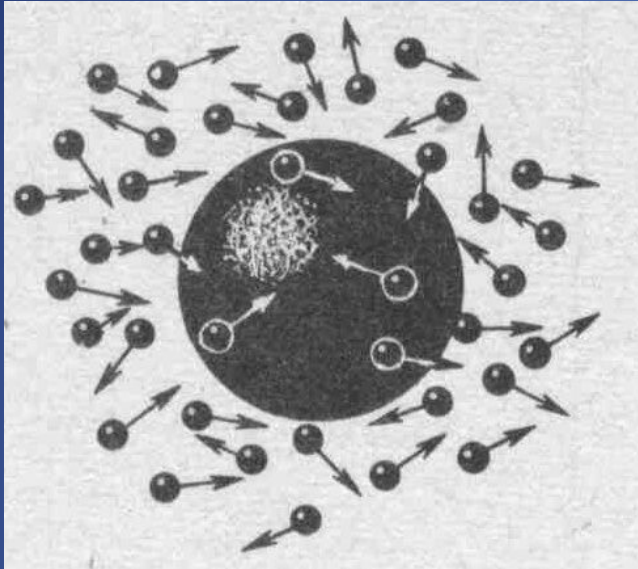
Броуновское движение

(Роберт Броун 1827 г.)

Броуновское движение это – тепловое, беспорядочное движение взвешенных в жидкости или газе частиц.

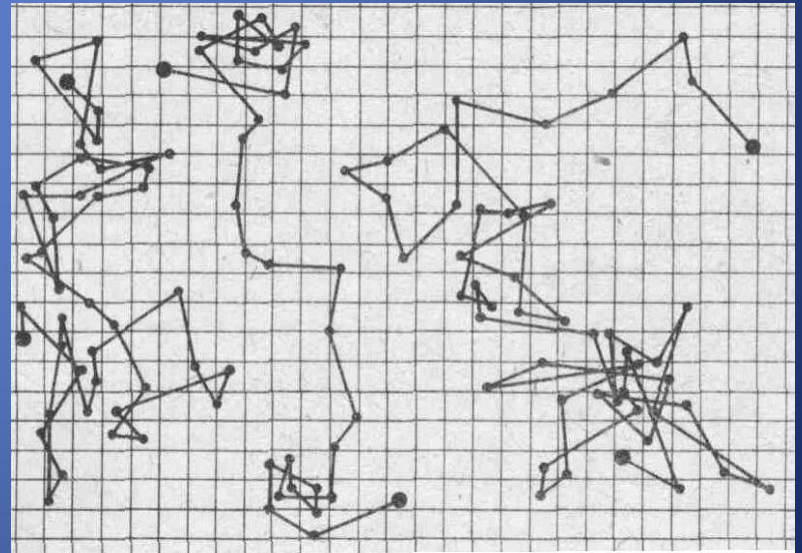


Броуновская частица



Причина: удары молекул жидкости о частицу не компенсируют друг друга.

Характер движения зависит от вида жидкости, размера и формы частиц, температуры.



III. Частицы, взаимодействуя друг с другом,

притягиваются и отталкиваются, т.е. между ними существуют силы притяжения и отталкивания

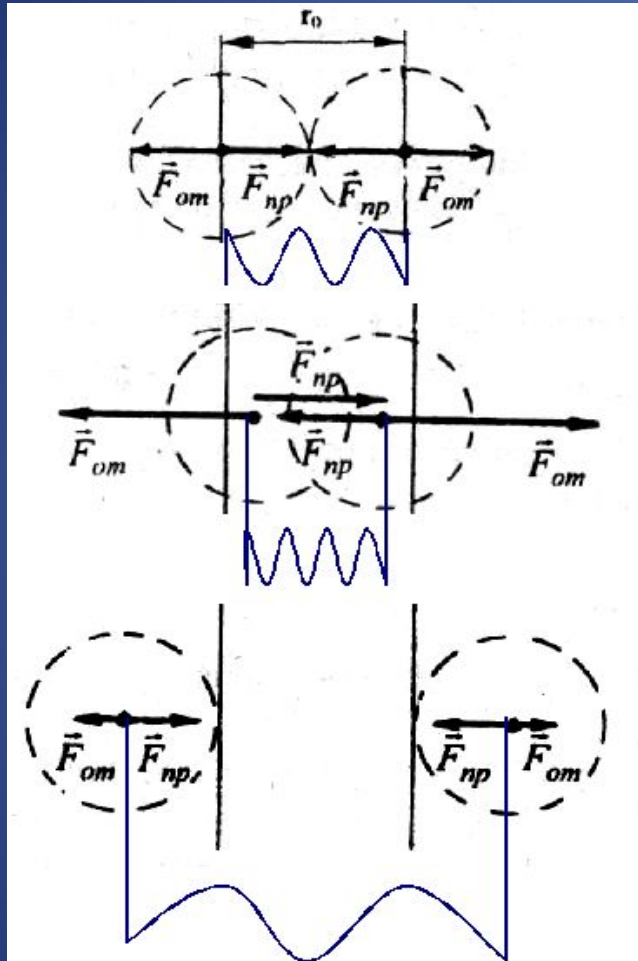
Опыты:

- ✓ Склеивание
- ✓ Смачивание
- ✓ Твердые тела и жидкости трудно сжать

- Если бы между молекулами не существовало сил притяжения, то вещество бы при любых условиях находилось в газообразном состоянии, только благодаря силам притяжения молекулы могут удерживаться около друг друга и образовывать жидкости и твердые тела.

Если бы не было сил отталкивания, то мы свободно могли бы проткнуть пальцем толстую стальную плиту. Более того, без проявления сил отталкивания вещество не могло бы существовать. Молекулы проникли бы друг в друга и

Взаимодействие молекул



1. $r_0 = d$

$$F_{\text{пр}} = F_{\text{от}}$$

2. $r_0 < d$

$$F_{\text{пр}} < F_{\text{от}}$$

3. $r_0 > d$

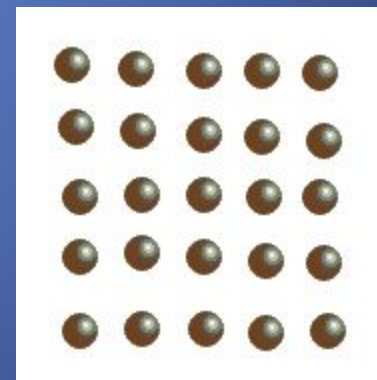
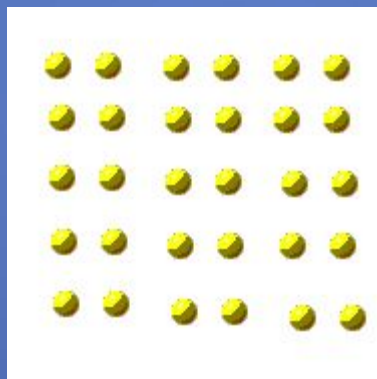
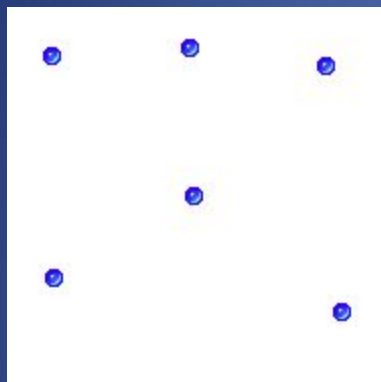
$$F_{\text{пр}} > F_{\text{от}}$$

r_0 -расстояние между центрами частиц
 d -сумма радиусов взаимодействующих частиц

- Молекулы разных веществ по-разному взаимодействуют между собой.

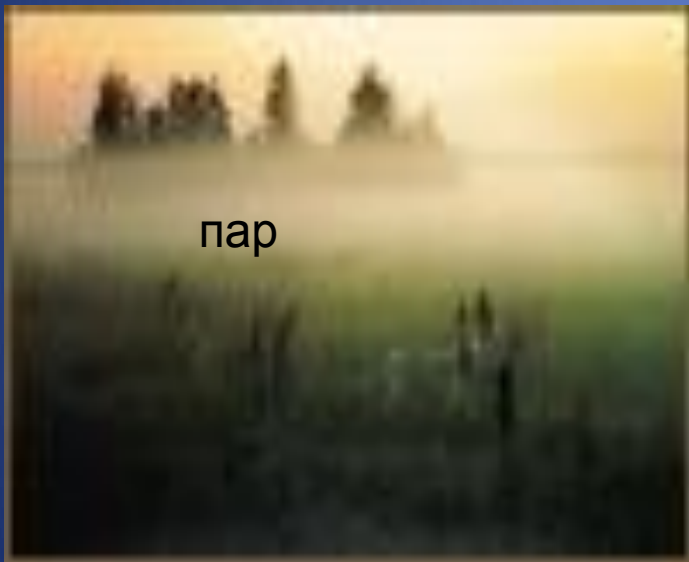
Взаимодействие зависит от типа молекул и расстояния между ними. Этим объясняется наличие различных агрегатных состояний веществ (жидкое, твердое, газообразное)

Частицы вещества непрерывно и беспорядочно движутся.



Агрегатные состояния вещества

газообразное



жидкое

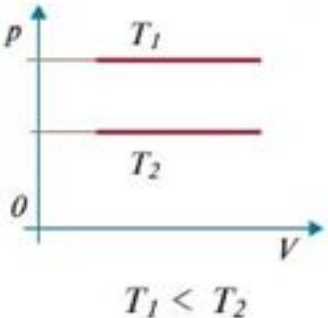
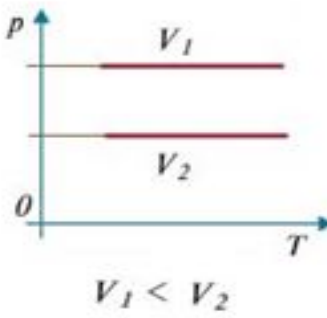
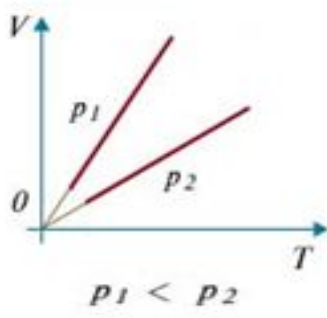
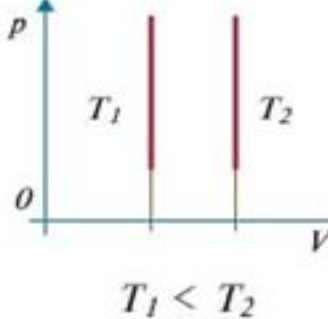
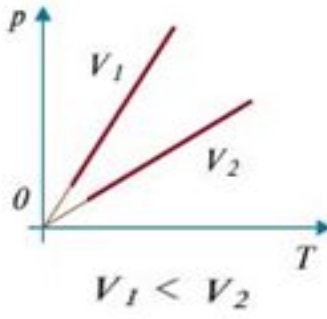
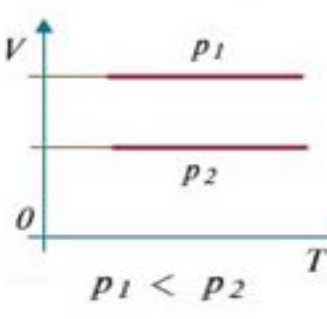
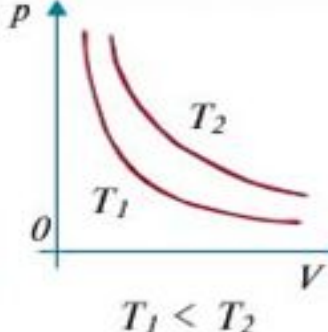
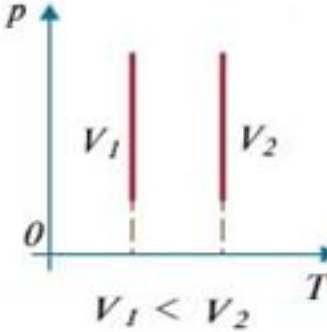
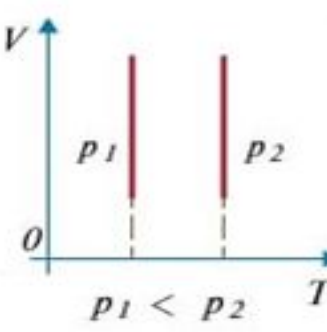


твёрдое



Изопроцессы

Изопроцессы — термодинамические процессы, во время которых количество вещества и один из параметров состояния: давление, объем, температура или энтропия — остаётся неизменным. Так, неизменному давлению соответствует изобарный процесс, объёму — изохорный процесс, температуре — изотермический, энтропии — изоэнтропийный (например, обратимый адиабатический процесс).

	$p(V)$	$p(T)$	$V(T)$
изобарный $p = const,$ $\frac{V}{T} = const$	 <p>$T_1 < T_2$</p>	 <p>$V_1 < V_2$</p>	 <p>$p_1 < p_2$</p>
изохорный $V = const,$ $\frac{p}{T} = const$	 <p>$T_1 < T_2$</p>	 <p>$V_1 < V_2$</p>	 <p>$p_1 < p_2$</p>
изотермический $T = const,$ $pV = const$	 <p>$T_1 < T_2$</p>	 <p>$V_1 < V_2$</p>	 <p>$p_1 < p_2$</p>